جغرافية النقل وتطورها

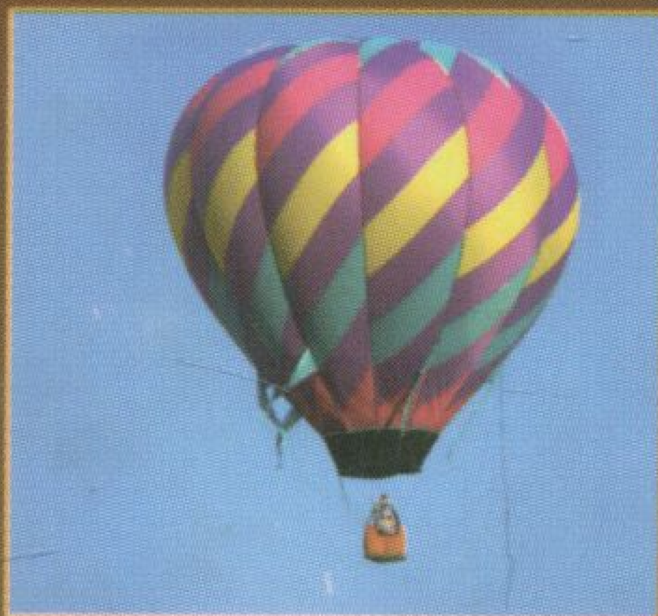
الأستاذ الدكتور

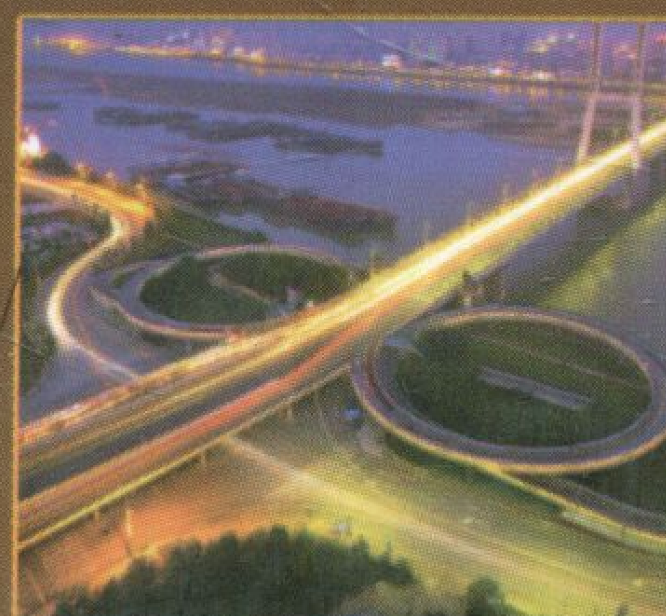
علي سالم إحميدان الشواورة

أستاذ في علم الجغرافيا

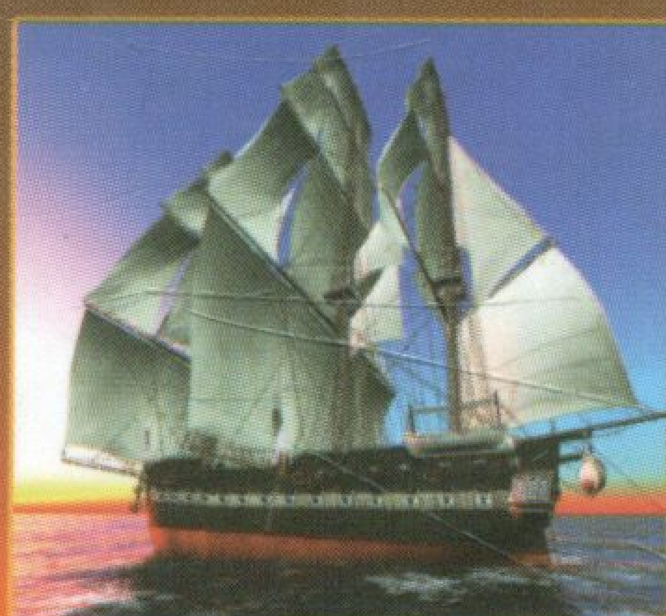
جامعة القدس / كلية الأدب

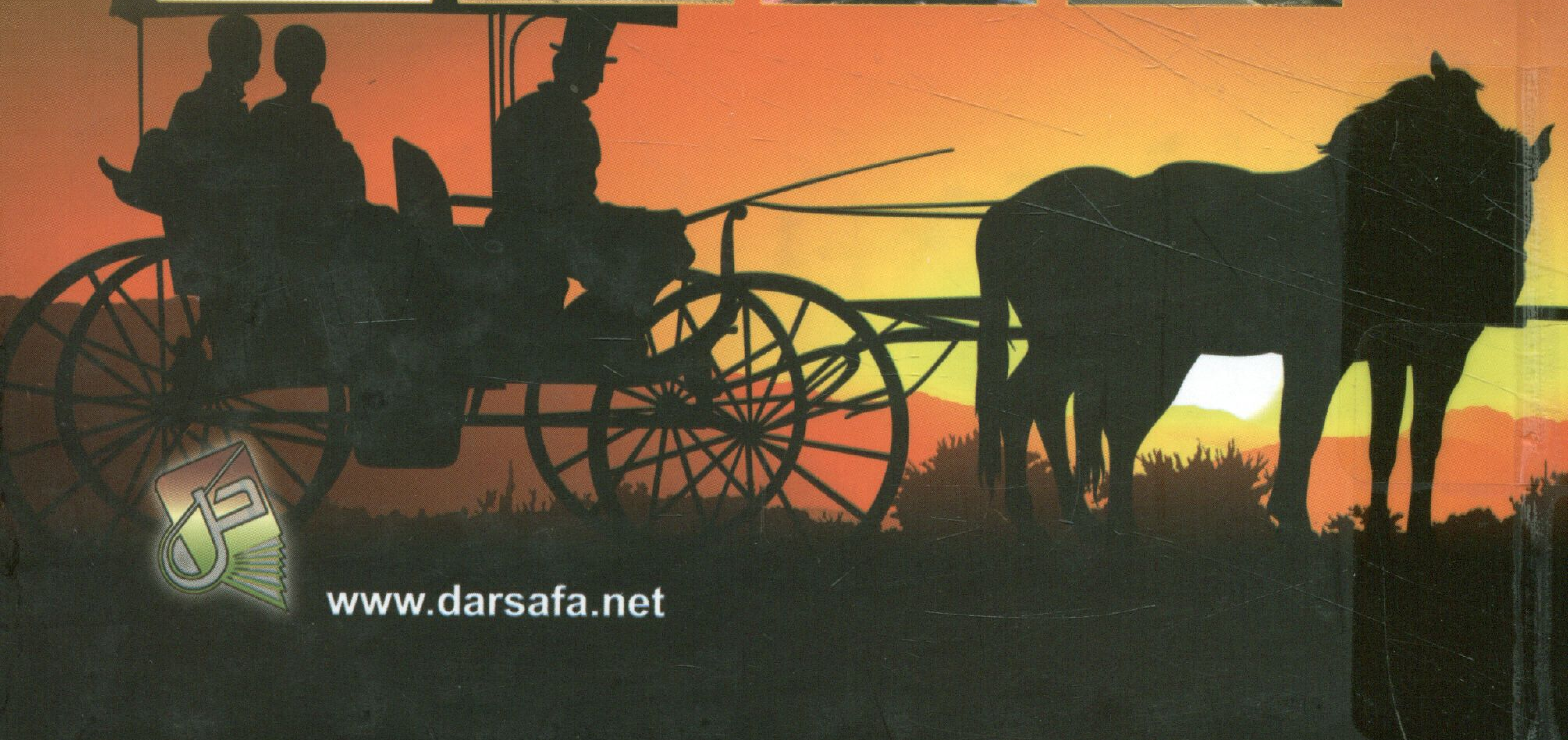
دائرة الجغرافية












www.darsafa.net



﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ﴾

صدق الله العظيم

جغرافية النقل وتطورها

جغرافية النقل

وتطورها

الأستاذ الدكتور

علي سالم إحميدان الشواورة

أستاذ في علم الجغرافيا

جامعة القدس/ كلية الأدب

دائرة الجغرافية

الطبعة الأولى

2013م – 1434هـ



دار صفاء للنشر والتوزيع - عمان

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (649/ 2/ 2012)

378
الشواورة، علي سالم إحميدان
جغرافية النقل وتطورها/ علي سالم إحميدان الشواورة. ـ عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع 2012.
( ) ص
ر. أ: //2012/2/649
الواصفات: /النقل/

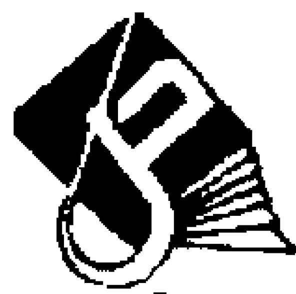
♦ يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى

حقـوق الطبع محفوظة للناشر

Copyright ©
All rights reserved

الطبعة الأولى

2013م - 1434هـ



دار صفاء للنشر والتوزيع

عمان ـ شارع الملك حسين ـ مجمع الفحيص التجاري ـ تلفاكس 4612190 6 962+
هاتف: 4611169 6 962+ ص. ب 922762 عمان ـ 11192 الأردن

DAR SAFA Publishing - Distributing
Telefax: +962 6 4612190 -Tel: + 962 6 4611169
P.O.Box: 922762 Amman 11192- Jordan
http://www.darsafa.net
E-mail:safa@darsafa.net

ISBN 978-9957-24 -808 -6 ردمك

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿ وَٱلْأَنْعَٰمَ خَلَقَهَا ۗ لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَٰفِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٥﴾ وَلَكُمْ
فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ تَسْرَحُونَ ﴿٦﴾ وَتَحْمِلُ أَثْقَالَكُمْ إِلَىٰ بَلَدٍ لَّمْ تَكُونُوا۟
بَٰلِغِيهِ إِلَّا بِشِقِّ ٱلْأَنفُسِ ۚ إِنَّ رَبَّكُمْ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴿٧﴾ وَٱلْخَيْلَ وَٱلْبِغَالَ وَٱلْحَمِيرَ
لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً ۚ وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾

صدق الله العظيم

سورة النحل (5.6.7.8)

الأهداء

إلى الوالدين العزيزين

وإلى الأخوين الكريمين محمد وأحمد

عرفاناً بالجميل والوفاء

المخلص الدكتور

علي سالم أحميدان الشواورة

الفهرس

الفصل الأول

مفهوم جغرافية النقل وتطورها

الفصل الثاني

أهمية النقل ووسائله المختلفة

الفصل الثالث

العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل

الفصل الرابع

العوامل البشرية المؤثرة في النقل

الفصل الخامس

النقل البري وأنواعه

الفصل السادس

النقل المائي وأنواعه

الفصل السابع

النقل الجوي وأنواعه

الفصل الثامن

النقل داخل المدن

الفصل التاسع

النقل ومشكلاته في بعض المدن الكبرى

الفصل العاشر

النقل والتبادل التجاري في العالم

الفصل الحادي عشر

النقل وتأثيره على تلويث البيئة

الفصل الثاني عشر

تأثير وسائط النقل على التلوث الهوائي

الفصل الثالث عشر

وسائط النقل وسخونة الأرض

الفصل الرابع عشر

سخونة الأرض وعلاجها

الفصل الخامس عشر

دوافع حركة وسائل النقل

فهرس قائمة الأشكال

الشكل		الصفحة

الشكل		الصفحة

الشكل		الصفحة

قائمة الصور

قائمة الجداول

الرقم	قائمة الجداول	الصفحة

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يعتبر نظام النقل وتطوره من العمليات المهمة والمكملة للإنتاج الاقتصادي والتنمية الشاملة سواءً على مستوى الدولة أو المدينة. ولهذا تقاس مدنيّة دول العالم وتقدمها بما وصلت إليه وسائط النقل البري والنهري والبحري والجوي والكهربائي والحديدي والهاتفي والأنبوبي من تطور وانتشار ودقة في النظم التي تسير فيها. إذ لولا هذه الوسائل المختلفة لما حدثت عملية التبادل التجاري في قريتنا العالمية الصغيرة هذه، في عصر العولمة والقطب الأوحد في النظام العالمي الحالي. ولما تمكن الإنسان من تعمير واستيطان الأراضي البكّر الجديدة في كل الدول والقارات جميعها قديماً وحديثاً. ولما تضخمت المدن العملاقة كمدينة مكسيكوسيتي (34 مليون نسمة) ومدينة القاهرة (18 مليون نسمة) في الدول المختلفة. كما سهّل النقل بوسائله السهلة والرخيصة (المائية) استغلال مناجم المعادن الفلزية واللافلزية من أماكن تواجدها إلى المواقع الصناعية. كما ساعد النقل على تطور ونمو الإنتاج الزراعي كسهول البراري الأمريكية والكندية والروسية والأرجنتينية والصينية، نتيجة تواجد خطوط السكك الحديدية والنقل النهري والبري في تلك المناطق. وزادت أهمية وسائل النقل بعد اختراع وسائل التبريد في وسائط النقل المختلفة التي ساهمت في نقل المواد السريعة التلف مثل اللحوم والألبان من مناطق الوفرة إلى مناطق العجز في تلك المواد ونقلها من الأرجنتين ونيوزيلندة واستراليا والبرازيل والهند وغيرها إلى الأسواق الاستهلاكية في العالم.

أما فيما يتعلق بمحتوى هذا الكتاب فقد تم تصنيفه على نحو خمسة عشر

فصلاً، يعالج الفصل الأول مضمون جغرافية النقل والذي يعرّف على أنه فرع من فروع الجغرافية الاقتصادية والذي يعالج التوزيع الجغرافي لشبكات النقل المختلفة وسماتها وتحليل أنماطها إلى جانب دراسة حركة الأفراد والسلع والبضائع والمخترعات والأفكار، والمعلومات والاتصالات ورؤوس الأموال من مكان لآخر، فالحركة هي الأساس الرئيس بجميع أنماط التفاعل بين الأقاليم المتباينة من الاختلاف والتباين فيما بينها، وقد امتدت دراسة هذا المفهوم في السنوات القليلة الماضية لتضم البنية المكانية لتدفق السلع والأفكار في نظام إقليمي متكامل.

أما الفصل الثاني فيعالج عناصر أربعة تتمثل في وسائط النقل وشبكاتها وحركة النقل وتكاليفها. فأما وسائط النقل فتشمل وسائل النقل البري والنهري والبحري والحديدي والجوي والكهربائي والأنبوبي... الخ، وأما شبكات النقل فتعني دراسة شبكات هذه الطرق وتشعباتها في المدن والأقاليم أو الدول، وانتهاءً بدراسة تطورها مع شبكات النقل الأخرى. وأما تكاليف النقل فتركز على أجرة النقل على السلعة وأجور العمالة والخسائر الناجمة عن النقل والشحن والتفريغ، حسب وسيلة النقل وكمية المواد المنقولة وطبوغرافية الأرض التي تجتازها الواسطة؛ والهدف من دراسة تكاليف النقل. هو الوقوف على الجدوى الاقتصادية والأرباح من وراء استخدام وسائط النقل. كما تناول هذا الفصل دراسة المنهج الإقليمي الذي يقوم على تقسيم الأرض إلى أقاليم متمايزة، بناءً على أن كل إقليم له سماته وخصائصه الطبيعية والبشرية التي تميزه عن غيره من الأقاليم الأخرى، وتحليل سمات كل إقليم منها على حدة. أي دراسة النظام الإقليمي الذي يشمل دراسة الحركة والشبكات والمدن (العقد) والتسلسل الهرمي والمساحات حسب رأي الأستاذ بيتر هاجيت P. Hagett. كما تطرق

لمنهج العلاقة بين الإنسان والبيئة وتشمل الدراسة المدرسة الحتمية التي فحواها أن الإنسان عبد للطبيعة تصوغه كيفما تشاء، وهناك المدرسة الإمكانية وفكرها أن الإنسان ليس عبداً للطبيعة؛ وإنما هو يستجيب لظروف البيئة ولا يخضع لها خضوعاً تاماً كما يزعم أصحاب المدرسة الحتمية، وهناك الحتميون الجددُ الذين ينادون بحماية البيئة من تصرفات الإنسان الخاطئة اتجاهها.

ويعالج الفصل الثالث العوامل الطبيعية التي تؤثر على جغرافية النقل؛ وتشمل الموقع الجغرافي والتركيب الجيولوجي ومظاهر السطح والمناخ والغطاء النباتي والحياة الحيوانية. أما الفصل الرابع فيتناول دراسة العوامل التي تؤثر على شبكات طرق النقل ووسائلها المختلفة، حيث تعالج توزيع السكان وكثافتهم والنشاط الاقتصادي من زراعة ورعي وتعدين، وتصنيع وتجارة وسياحة، كما تشمل الدراسة التقدم التقني والحدود السياسية وتغير الأوضاع السياسية وتوزيع المراكز العمرانية. ويتناول الفصل الخامس دراسة النقل البري وأنواعه حيث يضم السير على الأقدام وجر الحيوانات للعربات والسكك الحديدية والسيارات كما يشمل النقل بالأنابيب (الأنبوبي) والخطوط الكهربائية ثم النقل المعلق (مثل التلفريك والسيور).

ويعالج الفصل السادس النقل المائي بنوعيه الداخلي والبحري والمحيطي. أما الداخلي فيضم الأنهار والقنوات النهرية التي أقيمت فيما بينها والبحيرات الطبيعية والاصطناعية (السدود). أما النقل البحري والمحيطي فقد خاف الإنسان ركوب البحر في البداية، ولم يقدم على ركوب البحار في العصور القديمة إلا بعد أن أكتسب الخبرة الكافية؛ وأصبح لديه الحافز على ريادة البحر، ويعتقد أن الإنسان عبر البحار منذ نحو 7700 سنة قبل الميلاد حينما استطاع الصينيون

اختراع البوصلة البحرية؛ حتى أنهم وصلوا للساحل الشرقي لأفريقية في القرن الـ12م.

أما الفصل السابع فيعالج النقل الجوي وأنواعه بدءاً بالبالون أو المنطاد إلى مرحة الطائرة المدنية والحربية والمواصلات الكونية كسفن الفضاء المدفوعة بالصواريخ مثل أبوللو وشالنجر وكولومبيا وغيرها.

ويتصف النقل الجوي بقدرته على الوصول إلى الأماكن التي عجزت عنها وسائط النقل الأخرى من الوصول إليها، وذلك لتغلبه على العقبات الطبيعية كالجبال الشاهقة والصحاري والفيافي والغابات الكثيفة والمسطحات المائية والصحاري الجليدية في القطبين الشمالي والجنوبي معاً.

ويتناول الفصل الثامن دراسة النقل داخل المدينة أو المدن. ويشمل أنواع النقل البري والنهري والحديدي والكهربائي والجوي والأنبوبي والهاتفي وغيرها؛ والتي لها دور رئيس على تأدية المدينة لوظائفها الحضرية والإقليمية وخدماتها ومرافقها اتجاه مجتمعها الحضري على أتم وجه. كما أن للنقل دوراً رئيساً على رحلاتها للتسوق والعمل. فالمدينة بدون هذه الشرايين الناقلة في جسم وهيكل المدينة كالجسد بلا روح. فهي تنمو وتتوسع وتتطور رأسياً وأفقياً بشرايين النقل. فالمدن العملاقة في وقتنا الحالي كمدينة مكسيكوسيتي (34 مليون نسمة) ومدينة كلكتا (20 مليون نسمة)، ومدينة القاهرة (18 مليون نسمة) نمت بفعل شرايين النقل الداخلي. كما أن لهذه الشرايين الحيوية الدور الأهم والرئيس في التنمية الاجتماعية والاقتصادية في الدولة سواءً أكانت دولة متقدمة أم نامية. كما تنعكس شبكة شرايين النقل الداخلي في المدينة على شكلها الجيمومورفولوجي ومظهرها الحضري، بجانب توجيهها للنمو الحضري باتجاه المناطق الأقل خصوبةً في ريفها المحيط بدلاً من التهام الأراضي الزراعية الخصبة.

اما الفصل التاسع، فيتناول دراسة النقل ومشكلاته في بعض المدن الكبرى؛ إذ أن هناك علاقة وثيقة بين النقل والتحضر بوجه عام، فما يقال عن ازدياد حركة النقل ووسائله المختلفة، يقال عن أطراد هذه الحركة بين المدن وأقاليمها الوظيفية والمدن المجاورة لها من جهة أخرى. لقد شهد القرن العشرين الماضي مرحلة الانتقال الحضري السريعة، بعد أن سادت السيارة بدلاً من العربة والحصان والقطار. فانتقلت هذه السمة من المدن المتقدمة إلى المدن في الدول النامية. وأدت إلى تضخم المدن فيها لدرجة العملقة. ولولا النقل كمرفق رئيس بالمدينة لما استطاعت المدينة أن تنمو وتتطور سكانياً ومكانياً. ولكن السيارة أصبحت في المدينة وسيلة نقمة وليست نعمة، لما جلبته من العديد من المشكلات كاحتقان قلب المدينة بالسيارات وحركة المرور، وانبعاث الغازات السامة من عوادمها التي تنفثها بآلاف الأمتار المكعبة في رئات المشاة والسائقين بصفة مطردة، بالإضافة إلى ما خلّفته من ضجيج وضوضاء ناجمة عن محركات السيارات، تعكر صفو هدوء المدينة بالإضافة إلى قتل وجرح الأفراد بحوادث المرور بجانب الأصوات المزعجة التي تنطلق من منبهاتها الصوتية؛ الأمر الذي يؤدي إلى توتر الأعصاب والصمم السمعي وخفقان القلب المتزايد وإرهاق الأعصاب، بالإضافة إلى ضيق الشوارع في قلب المدن القديمة وقلة أو انعدام الساحات العامة لوقوف المركبات الآلية في قلب المدينة أو المدن الذي احتقن بحركة المرور.

وفي الفصل العاشر تمت مناقشة النقل والتبادل التجاري في العالم. ونظراً للتطور السريع والهائل الذي حدث في النقل ووسائطه المختلفة خلال الأربعة عقود الأخيرة، فقد أدى ذلك لتنامي الاقتصاد العالمي، ومن ثم انعكس إيجاباً على حجم التجارة الدولية. إذ اختصر النقل المسافات بين الدول والقارات حتى

أضحت الكرة الأرضية بمجتمعها البشري قرية عالمية صغيرة. وبذلك أصبح النقل ضرورة من ضرورات التبادل التجاري في العالم، لمواجهة متطلبات الشعوب ولتصريف الفائض من الإنتاج لدى بعض المجتمعات ونقله لمجتمعات أخرى في حالة عجز من هذه السلع والبضائع. ونتيجة لذلك لعب النقل ووسائله دوراً هاماً في تحقيق الرفاهية للدول الاستعمارية؛ وارتفاع مستوى معيشة سكانها على حساب الشعوب المغلوبة على أمرها وهي المستعمرات في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية.

أما الفصل الحادي عشر فيعالج النقل وتأثيره على تلويث البيئة. بحيث يضم هذا التلويث تلويث الهواء بالضجيج والضوضاء وبالنشاط الإشعاعي والمياه والتربة. أما تأثير الضجيج على الإنسان فيؤدي إلى إصابته بالصمم السمعي، ونقص إفرازات المعدة وارتفاع الضغط الشرياني، بجانب الشعور بالإجهاد والتعب والصداع والنوم المنقطعّ والأرق. أما فيما يتعلق بالنشاط الإشعاعي فيرجع إلى إلقاء القنبلة الذرية الأولى على مدينة هيروشيما يوم 6 آب عام 1945 والقاء القنبلة الثانية على مدينة ينخازاكي يوم 9 آب لذلك العام ذهب ضحيّتهما أكثر من نصف مليون شخص بين قتيل اختفى كلياً وجثث متفحمة وأشخاص يعانون الأمرين من الإشعاع وتشويه للأجنة. وقد أجرت الولايات المتحدة من التجارب الذرية ما يزيد عن 200 تجربة تحت الأرض وكذلك الاتحاد السوفيتي السابق في المناطق الصحراوية المخصصة لهذا السلاح الرهيب والمبيد؛ بوساطة طائراتهما الحربية لكلتا الدولتين الأعظم أثناء الحرب الباردة. والخطورة في هذا الإشعاع الذري أن مادة الاسترونسيوم 90 -Strunsium النظير الإشعاعي تمتصه الماشية أثناء أكلها للأعشاب الملوثة

بهذا الإشعاع، فتنتقل للإنسان حينما يتناول منتجات الألبان ثم يتسبب في إصابته بمرض السرطان، وقد قدرت الدراسات التي أجريت بالولايات المتحدة أن نحو عشرة آلاف شخص من المجتمع الأمريكي، سوف يموتون سنوياً بالسرطان جراء هذا الإشعاع.

أما فيما يتعلق بتلويث المياه العذبة والمياه المالحة، فقد تلوثت مياه الأنهار والبحيرات كأنهار النيل والراين والدانوب، وكذلك البحيرات كالبحيرات العظمى بالولايات المتحدة وإلقاء المقذوفات الصناعية فيها والمياه العادمة والنفايات الأرضية، فأدت إلى قتل الأحياء المائية فيها نتيجة فناء الأكسجين الذائب من وسطها المائي.

أما تلوث مياه البحار والمحيطات فيأتي من انشطار السفن أثناء سيرها في عرض البحر أو المحيط؛ أو إلقاء مياه الاتزان للسفن الناقلة للنفط ويدعى ماء التحميل بالأسست Balast؛ أو من مصافي النفط على شواطئ الخلجان والبحار، وما ينجم عنها في المياه البحرية أو أثناء البحث والتنقيب عن النفط في الخلجان والبحار أو المحيطات الأمر الذي يؤدي إلى موت الأحياء البحرية كالدلافين، والأسماك المتوسطة والصغيرة والعوالق النباتية والحيوانية المسؤوله عن إيجاد الأكسجين الذائب من قبل العوالق النباتية، وتغذية الحيوانات الكبيرة كالحوت الأزرق على العوالق الحيوانية. ولنعلم خطورة انسكاب البترول في مياه البحر أن كل طن من النفط يحتاج إلى نحو 50 ألف متر مكعب من غاز الأوكسجين المذاب حتى يتم التخلص منه في ماء البحر. كما أن اللتر الواحد من البترول قد يؤدي إلى استهلاك الأكسجين الموجود في نحو 400 ألف لتر من ماء البحر، وأن جالوناً واحداً له القدرة على الانتشار على مساحة تصل إلى نحو 16 ألف متر مربع (16 دونماً).

أما تلويث وسائل النقل لنسيج التربة فقد ظهر جلياً في حرب الخليج العربي الأولى والثانية، حينما اجتاحت أراضي الخليج والعراق عشرات الآلاف من المركبات الآلية، ممثلة في السيارات ناقلات الجند والدبابات والطائرات التي حرثت التربة وعرضتها للتذرية بفعل رياح الطوز Al-Touz الصحراوية، والتي توقع أفدح الخسائر في المزارع والطرقات والمطارات والسيارات، كما يؤدي لارتفاع نسبة التلوث الغباري بالجو الخليجي وأراضي العراق. كما أن آلاف الأمتار المكعبة من الغازات الكربونية والكبريتية والنيتروجينية وغاز الميثان والكربوهيدرات والرصاص كلها، حينما تسقط الأمطار على الأرض، تسقط أمطاراً حمضية وبالتالي تفسد التربة والنبات والإنتاج الزراعي، ومياه الأنهار والبحيرات كما حدث في بحيرات دولة السويد. ونظراً لاشتعال آبار النفط الكويتية من قبل الجيش العراقي، فسقطت أمطار وثلوج وبرد أسود في الكويت ووصلت إلى كشمير التي تبعد نحو ثلاثة آلاف كيلو متر عن الكويت نتيجة لهاتين الحربين على الأرض الخليجية والعراق عامي 1991 و2003م على التوالي.

ويتناول الفصل الثاني عشر تأثير وسائط النقل على التلوث الهوائي بعوادم المركبات الآلية وبعوادم الطائرات وبعوادم القطارات والسفن.

أما فيما يتعلق بتلوث المركبات الآلية الناجم عن عدم إتمام عملية الاحتراق الداخلي لمشتقات البترول، من البنزين والكايروسين والسولار والمازوت، وبطء عملية حركة المركبة الآلية. وضعف حركة الرياح، فتنفث هذه المركبات مليارات الأمتار المكعبة من أكاسيد الكربون، والكبريت والنيتروجين والكربوهيدات وغاز الميثان ومركبات الرصاص؛ الأمر الذي يؤدي إلى تَسَمُّم الجو في المنطقة المعنية بالدراسة. وتؤثر هذه الملوثات على الإنسان مما يشعر بالتعب والإجهاد والصداع والشعور بالكسل. كما ينجم عن هذه الغازات

تشكل الجزيرة الحرارية فوق المدينة بحيث تتراوح درجة الحرارة بين قلب المدينة وريفها بين 3-5 درجات مئوية، نتيجة لهذه الظاهرة المناخية، كما تؤثر هذه الغازات على الحيوانات العاشية بإصابتها بمرض الفلورس Fluress الذي يصيب العظام والأسنان مما يؤثر سلباً على تلك الحيوانات ونفوقها.

كما تعتبر عوادم الطائرات الشيطان الأكبر بعد السيارات، في تلويث الجو بمئات الملايين من الأمتار المكعبة، من هذه الغازات السامة وغير المرئية لبني البشر، وعلى ارتفاعات شاهقة ومتفاوتة، يحقق لها الحد الأقصى من الضرر الشديد على الهواء. ومن ضرر هذه الغازات السامة بالجو أنها تبقى عالقة لسنوات عديدة بالهواء لنحو مائة عام، وعلى ارتفاعات متباينة بين 10- 12 كم، في حين غازات عوام السيارات يتلاشى تأثيرها بعد أيام قليلة. وعند هذا الارتفاع يحقق لها تأثيراً سلبياً مضاعفاً على الجنس البشري، حيث يؤدي لتخريب طبقة الأوزون واتساع فجوتها، وما ينجم عنها من ضرر على الغلاف الحيوي؛ بالإضافة إلى الكمية الهائلة من بخار الماء الناجم عن حرق بنزين الطائرات، حيث ينتج كل طن من بنزين الطائرات نحو طن وربع من بخار الماء؛ فيتحول بسبب البرودة الشديدة إلى سحب جليدية رقيقة تسهم في إحداث تغيرات مناخية لأجواء الكرة الأرضية. وقد فرضت حكومة السويد على شركة طيرانها SAS نحو عشرين مليون دولار سنوياً عن الملوثات الغازية الناجمة عن عوادم طيرانها.

أما فيما يتعلق بتلويث الهواء بعوادم القطارات والسفن، فقد سارت القطارات في بداية حركتها على الفحم أولاً ثم استبدل الفحم بالسولار. وينجم عن هذا الوقود ملايين الأمتار المكعبة من الغازات السامة في الجو، إلى أن أخذت الشركات المشرفة على هذه الوسيلة، باستخدام الطاقة الكهربائية عوضاً عن

السولار لتقليل نسبة التلوث في المناطق المكتظة، مثل المدن العملاقة في العالم بخطوط المترو والترا مواي والترولي باص وغيرها. وما يقال عن القطارات يندرج على السفن التي سارت في بداية ظهورها على الفحم الحجري، وبقيت حتى عام 1965 من القرن الماضي حتى استبدل آخر محرك بخاري في بريطانيا بالديزل في ذلك العام. ويصدر عنها ملايين الأمتار المكعبة من الغازات الكربونية والكبريتية، والنيتروجينية والكربوهيدرات والرصاص وغاز الميثان CH_4، إلى الجو المحيط بالتجمعات الحضرية وانعكاسها سلباً على بني البشر فيها.

ويعالج الفصل الثالث عشر وسائط النقل وتأثيرها على سخونة الأرض. إن احتراق أي مادة عضوية سوف تؤدي لانطلاق غاز أول أكسيد الكربون Co. وغاز ثاني أكسيد الكربون Co_2. وقد كانت عمليات الاحتراق على سطح الأرض ولمئات الملايين من السنوات قليلة للغاية، بحيث لا تتجاوز عمليات الاحتراق الطبيعي للغابات، نتيجة الصواعق أو انفجار البراكين أو نحو ذلك. ولكن في الأربعة عقود الأخيرة أخذت نسبة ثاني أكسيد الكربون في التزايد بإطراد حتى وصلت لنحو 0.50٪ على مستوى العالم؛ نتيجة لتزايد أعداد المركبات الآلية لنحو مليار وعشر المليار مركبة عام 2011م، واستخدامها لمشتقات الطاقة الحفرية والتوسع في القلاع الصناعية، واجتثاث أشجار الغابات وانطلاق الغازات الكربونية والكبريتية، والكربوهيدرات وأكسيد النيتروز، وغاز الميثان وغازات الكلورو فلور وكربون CFCS وهي على ثلاثة أنواع، أما غاز الكلوروفلور وكربون F11 فيؤثر في تسخين سطح الأرض بنحو 8600 مرة مما يحدثه غاز ثاني أكسيد الكربون. وهناك غاز الكلوروفلورو كربون F12 ويؤثر في سخونة الأرض بما نسبته 18000 مرة وهناك غاز الكلورو فلورو كربون F22 فيؤثر بنحو 2000 مرة، كما أن هناك غاز أكسيد النيتروز (N_2O)، ويؤثر بنحو

310 مرات، وغاز الميثان CH_4 ويؤثر بنحو 3 مرات أكثر من ثاني أكسيد الكربون، بجانب الأراضي الغدقه الرطبة واستخدام الأسمدة النيتروجينية وزراعة الأرز وتربية المواشي ومحطات الطاقة الكهربائية، تعتبر كلها المصدر الرئيس لسخونة سطح كوكبنا الأرضي الذي فيه نعيش.

لقد أصبح الوضع أكثر ميلاً لقلب وتغيير غلافنا الجوي المعتدل Benign إلى التسخين التدريجي كمصيدة للحرارة Heat Trap كما صرح بذلك رئيس وزراء دولة النرويج السابق جروهارلم بروندت لاند Gro Harlm Brundt Land فيما يتعلق بتزايد الحرارة الأرضية.

وقد أجرت الولايات المتحدة دراسة لانبعاث الغازات الضارة بالبيئة فأتضح أن المحطات الكهربائية ينجم عنها من غاز ثاني أكسيد الكربون نحو الثلث، تليها المركبات الآلية بنحو 31٪ من إجمالي الغازات المنطلقة للغلاف الغازي. كما صدر عن القلاع الصناعية نحو 24٪ ومن المباني السكنية نحو 11٪ من الإجمالي. ولذلك يعتبر ثاني أكسيد الكربون Co_2 هو الأكثر انطلاقاً بما يزيد عن نصف الزيادة السنوية لسخونة الأرض. فبعدما كانت قبل عهود الصناعة نحو 0.25٪ ارتفعت إلى نحو 0.50٪ عام 2011!!

كما يعتبر غاز الميثان CH_4 المسهم الثالث بعد غازات الكلورو فلورو كربون الثلاثة الآنفة الذكر، حيث تبلغ مساهمته ما بين 13٪ إلى 18٪ من الحرارة الكلية لسخونة سطح الأرض. كما يعتبر غاز الأوزون (O_3) هو المسبب الرئيس أيضاً للضباب الدخاني Smog في طبقة التروبوسفير الملامسة لسطح الأرض. وبتشكيل هذا الغاز من خلال تفاعل ضوء الشمس مع أكاسيد النيتروجين NO_x مثل ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 الناجم عن أكسيد النيتروز N_2O والذي ينطلق

بعد احتراق الوقود الحفري أو المادة العضوية Biomass، ونحو نصف انبعاثات هذا الغاز من علم الجينات والتراكيب العضوية.

وقد اتضح من الدراسات العلمية في الولايات المتحدة أن نسبة الانبعاث من غازات أكاسيد النيتروجين NO_x الصادرة عن المركبات الآلية منها قد بلغت ما نسبته 31٪، وما يقرب من 44٪ من التراكيب العضوية المتطايرة بالجو. كما تسهم طبقة الأوزون في طبقة التروبوسفير بنحو 8٪ في تسخين سطح الكرة الأرضية. أما مساهمة أكسيد النيتروز فقدرت بنحو 6٪ في سخونة الأرض. كما يسهم أيضاً في تآكل طبقة الأوزون العليا على ارتفاع 55 كم عند طبقة الاستراتوسفير.

وعلى أية حال، فإن تركيب النظام العالمي للمناخ هو مثبط للهمّة- Daunting. وما لم تؤخذ المعايير عما قريب بتخفيض انطلاق غازات الدفيئة الأرضية إلى مستويات، بمرتين عما كانت عليه منذ ما قبل عهود الصناعة حتى عام 2030م؛ فإن هذه الغازات الضارة بالبيئة سوف تؤدي لارتفاع درجة حرارة سطح الأرض إلى ما بين 1.4 إلى 2.8 درجة مئوية، وقد أكد على هذا الرأي معظم العلماء والباحثين الذين التقوا في مؤتمر مركز أسيلومار Acilomar Conference Center بولاية كليفورنيا عام 1991م. وسوف يتمخض عن هذا التسخين لسطح الأرض إلى ارتفاع منسوب البحار والمحيطات لما بين 15 إلى 50 سنتمتراً مع حلول عام 2050م؛ الأمر الذي يهدد الجزر المرجانية في المحيطات كجزر نيكوبار Nicobar وجزر أندمان Andaman والأراضي المنخفضة في هولندا وبلجيكا وجزر المالديف ومصبات الأنهار العظمى ودالاتها، بالإضافة إلى تآكل السواحل البحرية مع ارتفاع الأمواج واستفحال Excerbation فيضان

البحر المتوسط عند سواحله، وتزايد الملوحة عند مصبات أنهاره في سواحله وأحواض مياهه. ومن أهم نتائج سخونة الأرض، فقد تمثلت فيما يلي:

أ- تغيرات في أشكال المطر.

ب- حدوث أعاصير مدارية أكثر شدة وتدميراً كأعاصير البحر الكاريبي وساحل الاكوادور وجنوب شرق آسيا.

ج- وقوع حالات الجفاف وحدوث المجاعات في الأقاليم القارية المدارية كالصومال.

د- ضياع العديد من الأنظمة البيئية غير المدارة بكفاءة وفعالية مما يؤدي لتدميرها كلياً.

كما أدلى العالم الهندي والخبير في معضلة الاحتباس الحرارة ويدعى راجندرا باشوري Rajendra Bachury وذلك في لقاء مع الدكتور حسن الراشدي في 31/ 7/ 2007م حيث قال:

'إن ظاهرة الاحتباس الحراري عند سطح الأرض قد تؤدي إلى ذوبان الجليد في جبال الهملايا التي تنبع منها مياه الأنهار، التي تصب في بحار الهند والصين والهند الصينية. وإذا ما ذابت هذه الثلوج فسوف يؤدي ذلك إلى انخفاض نسبة المياه العذبة التي تغذي نحو 80٪ من الأراضي المروية في تلك المناطق. كما أن الذوبان سوف يؤدي لارتفاع مياه البحار والمحيطات. وقد وصل ارتفاع مياه البحار والمحيطات في القرن الـ 20 م الماضي إلى نحو 17 سنتمتراً !؟ وسوف يرتفع في القرن الــ 21م إلى نحو 59 سنتمتراً!؟ وسوف تغرق دالات الأنهار في الهند وبنغلادش والصين وإفريقية وأوروبا والأمريكتين.

نخلص من هذا العرض إلى أن غازات الدفيئة الأرضية واستمرار انطلاقها

في الغلاف الجوي تؤدي إلى حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري التي ينجم عنها سخونة سطح الأرض وحدوث الأعاصير المدمرة والفيضانات وحدوث الجفاف في المناطق القارية الداخلية من القارات ووقوع المجاعات كما حدث في الصومال عام 2011م.

أما الفصل الرابع عشر فيعالج أسباب سخونة سطح الأرض نتيجة انبعاث الغازات الضارة من عوادم المركبات الآلية، ومن الصناعات الثقيلة والمتوسطة. ومن الأراضي الرطبة والغدقة، فأدت إلى كثرة المبادرات والمؤتمرات والاتفاقيات الدولية في جميع أنحاء العالم؛ وذلك للتصدى لهذه المعُضِلة البيئيّة الخطيرة التي اشتد عودها واستفحل أمرها في رفع درجة حرارة سطح الأرض تدريجياً؛ وما نجم عن هذا التسخين من نتائج جدّ خطيرة، على الإنسان والحيوان والنبات والمسطحات المائية وغذاء بني البشر؛ الأمر الذي حدا بالعديد من العلماء في العالمين النامي والمتقدم، بوَضْع بعض الحلول، كاستخدام الطاقة الحيوية وغاز الهيدروجين، وذلك لتخفيض انبعاث الغازات الضارة المسببة لهذه المشكلة البيئية. وحينما قرر الباحثون والعلماء ورجال البيئة، استخدام هذين المصدرين، تطرق للذهن عدة تساؤلات من أهمها ما يلي:

ما هو تجاوب الأسرة الدولية أو القرية العالمية لهذه المعضلة البيئية التي تدعى سخونة الأرض؟؟ أو ما هي تأثيرات هذين المصدرين النظيفين سلباً على النواحي الاجتماعية والاقتصادية في القرية العالمية؟؟ وهل تجاهل بني الإنسان الصيحات المنادبة بالحفاظ على أرضنا الحيوية الجميلة؟؟

وكان من أول المنادين في العالم الأستاذ جون ماك كونيلJ. MC. Connell الناشط البيئي والصحفي والداعية للسلم والمساواة على صعيد عالمي عام 1996م؛ وقد حرر نحو 77 مقالة عام 1985؛ كلها تركز على حماية كوكبنا الحيوي

هذا من الدفيئة الأرضية. ونتيجة لذلك خصصت الجمعية العامة للأمم المتحدة منذ عام 1972م يوماً محدداً يوافق يوم الخامس من شهر حزيران من كل عام، ليكون يوماً عالمياً للحفاظ على البيئة التي نعيش فيها. وكان أول مؤتمر استجاب لهذه النداءات بخطورة سخونة الأرض هو:

1) قمة الأرض في مدينة ستوكهلم عام 1972م.

2) قمة الأرض الثانية في مدينة ريودي Riodec جانيرو عام 1992م.

3) اتفاقية مدينة كيوتو اليابانية عام 1997م.

4) مبادرة وثيقة الأرض عام 2000م.

5) قمة الأرض الثانية في مدينة جوهانسبرغ Johansburg عام 2002م.

وقد ركزت هذه المؤتمرات والاتفاقيات والقمم في معظمها على التنمية المستدامة، وتحسين أحوال الناس الاقتصادية والاجتماعية وحماية الموارد الطبيعية غير المتجددة في العالم، وذلك بسبب التزايد السكاني المطرد، وتزايد المركبات الآلية، وبالتالي انبعاث الغازات الضارة في الغلاف الجوي، والتسبُّبْ في سخونة الأرض التي نحن بصددها. والآن أيهما أفضل لمعالجة سخونة الأرض، استخدام الإنسان لمصادر الطاقة الحيوية أم غاز الهيدروجين؟؟

1) لنأخذ الطاقة الحيوية:

ممّ تتكون هذه الطاقة؟؟

تتكون هذه الطاقة من الزيت المستخرج من النباتات حينما يتخمّر قصب السكر، والبطاطا الحلوة واليام والكسافا والذرة والبنجر، وفول الصويا والهاوهوبا How hobba، وحبوب شجرة الجتروّبا Jatrubba، وعباد الشمس

وزيت النخيل، وحبوب شجرة اللسان Tongoil Oill؛ بجانب حبوب القمح والشعير وإنتاج غاز الايثانول Ethanole الذي يستخدم عوضاً عن مشتقات الطاقة الأحفورية أو يخلط معها، وذلك لتخفيض نسبة الغازات الضارة بالبيئة، وبطبقة الأوزون الواقية للغلاف الحيوي فوق سطح الكرة الأرضية. وقد ارتفع إنتاج الوقود العضوي خلال عامي 2007 و2008 إلى نحو 20٪ و 23٪ على التوالي مع ارتفاع أسعار برميل البترول لنحو 143 دولاراً عام 2008م.

وخلاصة القول، فقد أتضح بعد إجراء الدراسات العلمية أن أنسب استخدام لمصادر الطاقة العضوية بدون أن تؤدي لارتفاع أسعار المواد الغذائية- هو استخراج زيت الوقود العضوي من حبوب شجرة الجاتروبا والهاوهوبا وأشجار زيت اللسان وريها بالمياه العادمة، واستخدام بذور البلح والزيوت المعدنية وغير المعدنية المتبقية في المصانع، والمطاعم والفنادق واستخراج هذا الزيت منها جميعاً، الأمر الذي يحافظ على أسعار المواد الغذائية، ويجعلها في متناول الشعوب المتخلفة والفقيرة من جهة، وتخفيض سخونة سطح الأرض وأبعاد التلوث الغازي عن غلافها الجوي من جهة أخرى. فمدينة بومبي Bomby الهندية كانت من أكثر مدن العالم تلوثاً، إلا أنها مع استخدام زيت الطاقة الحيوية؛ انخفض فيها التلوث الغازي بنحو 50٪ بعد استخدامه في تحريك المركبات الآلية فيها.

2) غاز الهيدروجين:

هل الطاقة الناجمة عن هذا الغاز أفضل من الطاقة الناجمة عن المحاصيل الزراعية لتخفيض سخونة سطح الأرض؟؟ يقول أحد الباحثين ربما يكون غاز

الهيدروجين في يوم ما هو وقود المستقبل للطائرات وذلك لتخفيف تلويث الغلاف الجوي في المناطق المحاذية لطبقة الأوزون. لكن من الذي اكتشف أهمية هذا الغاز؟؟

تم اكتشاف هذا الغاز من قبل العالم الإنجليزي وليام جروف W. Grove واستخدم عام 1969 في مركبة أبوللو الفضائية التي انطلقت صوب القمر في 21/ 7/ 1969م، وتم تزويدها بالخلايا الهيدروجينية لتأمين الطاقة الكهربائية والماء النقي لطاقم المركبة المذكورة. والهيدروجين متوفر بشكل كبير على سطح هذا الكوكب، ويشكلُ نحو 90٪ من مادة الشمس و 8٪ لغاز الهليوم وبقية الغازات، ومن أهم سماته أنه يشتعل عند درجة حرارة عالية ومن دون لهب مرئي، كما يؤدي استنشاقه إلى حروق في الجهاز التنفسي. وبما أنه أكثر العناصر نفاذاً في المواد الطبيعية، فينبغي التعامل معه بالحذر الشديد، نتيجة لخصائصه الكيماوية التي توضح لنا، أن هذا الغاز لا لون ولا طعم ولا رائحة له. وهذه السمات الكيماوية له هي عملية خطيرة تحتم علينا عند استخدامه في المركبات الآلسة، أن نتلافى انفجاره أو احتراقه وحماية مستودعاته بعناية فائقة. ومع مرور الزمن وتعاظم صناعة المعرفة العلمية، فإن عامل الأمان لهذا الغاز في تحسن تماماً، كما هي الحال في صناعة الطاقة النووية. وأخيراً ينتهي الكتاب بالفصل الخامس عشر الذي يعالج دوافع حركة وسائل النقل في العالم، بدءاً بالدافع الغذائي وكسب العيش من قبل الجماعات البدائية والبدوية ثم الإنسان المتحضر ممثلاً في الإمبراطوريات الاستعمارية التي زحفت على الشعوب المغلوبة على أمرها في العالم القديم والجديد، ثم تطور من الغذاء إلى البحث عن المواد الخام والمعادن

النثيسة ((كالذهب والبلاتين)) ثم التبادل التجاري وتطور وسائل النقل المختلفة، كالبري والمائي والحديدي والجوي، ومن ثم انتقل الإنسان إلى دوافعه العسكرية والسياسية، ومدّ طرق السكك الحديدية إلى الأراضي البكرْ في أنحاء الكرة الأرضية، وبالتالي بعد أن ارتقى وتحسنت ظروفه المعيشية وزادت الاختراعات والابتكارات أخذ يتجه إلى دوافع ترويحيّة ودينية، فساهمت السياحة الدولية القديمة والراهنة إلى تطور سريع ومطرد في وسائط النقل المختلفة براً ونهراً وبحراً وجواً: كما أدت إلى تزايد السياح في العالم لزيارة الأماكن الأثرية التاريخية والدينية كمدن مأرب ومدائن صالح والبتراء وشبوه الأثرية، ومدن مكة المكرمة والمدينة المنورة والقدس الإسلامية وبيت لحم مولد السيد المسيح عليه السلام. وجنت الدول من وراء هذه الحركة السياحية عشرات المليارات من الدولارات لخزائنها المالية.

ومن الحركات الهامة حالياً الحركة اليومية للمدن الرئيسة من قبل العمال والأكاديميين والأطباء والمهندسين والموظفين والطلاب والمحامين والوافدين السياح من أرياف المدن إلى مراكزها الخدّمية الصحية والتعليمية والإدارية والثقافية والغذائية والزراعية؛ حيث تتضح هذه الصورة بأجلى معانيها في المدن الأوروبية والأمريكية وبعض الدول النامية مثل لندن ونيويورك والقاهرة ولاهور ومكسيكوستي وشنغهاي وغيرها.

كما يعالج هذا الفصل تأثير النقل على مواقع الطرق التي تضم استخدامات الأرض المختلفة، سواءً أكانت سكنية أم تجارية أم خدمات اجتماعية أم صناعية، وحينما يقرر مجلس تخطيط المدينة في أي دولة القيام بشق

طريق ما سواء في إقليم المدينة الوظيفي أم خارجها؛ يؤكد الفريق الـدارس علـى نقطتين هامتين هما:

أ) مبررات إنشاء الطريق.

ب) التحقق من توفر الأرباح من وراء هذا المشروع دون خسائر".

كما تطرقت الدراسة لموضوع تأثير النظريات العامة في التسويق والانتـاج أو تكاليف النقل كنظرية العالم فون ثـونن للمدينـة المنعزلـة والـتي ركـزت علـى تكاليف النقل، ونظرية نقص نـسبة الـوزن ونفقـات النقـل ونظريـة العـالم فيـبر Weber ومثلث المواقع في الصناعة، ونظرية المكان المركزي للعالم فـالنز كريـستلر Walter christaller والتي اكد فيها علـى النظـام الهرمـي للمراكـز العمرانيـه في نظريته السداسيه Hexagonal Theory.

التمهيد

يعالج الفصل الأول مفهوم جغرافية النقل؛ فما من شك أن النقل ووسائله المختلفة تؤدي منفعة للمكان الذي توجد فيه؛ حسبما أبداه الأستاذ تريوارنا .Trewertha Q.T. إذ أن هناك من يرى أن النقل يشمل حركة السلع والأفراد وتدفق الأفكار من مكان لآخر، بجانب الاتصالات السلكية واللاسلكية حسب رأي الأستاذ برادفورد .Bradford, M.C والأستاذ جون الإسكندر J. Alexander وبذلك فالنقل- بوجه عام- يوفر الخدمة بالدرجة الأساسية للإنسان. حيث يرى رجال الاقتصاد على أن النقل هو عامل من عوامل الإنتاج. ولذلك فمجمل التعريفات لجغرافية النقل، تؤكد على أنها تدور حول حركة الأشخاص والسلع والبضائع بأنماطها المختلفة من مكان لآخر.

وصفوة القول، يمكن تعريف مضمون جغرافية النقل على أنه فرع من فروع الجغرافية الاقتصادية؛ والذي يعالج التوزيع الجغرافي لشبكات النقل المختلفة وسماتها وتحليل أنماطها، إلى جانب دراسة حركة الأفراد والسلع والمخترعات والأفكار، والمعلومات والاتصالات ورؤوس الأموال من مكان لآخر. فالحركة إذن هي مؤشر لقياس الارتباط بين الأقاليم، بل إنها أساس لجميع أنماط التفاعل بين الأقاليم المتباينة من حيث التباين والاختلاف فيما بينها. وقد امتدت دراسة هذا المفهوم في السنوات القليلة الماضية، لتشمل العوامل التي تربط البنية المكانية، لتدفق السلع والأفكار وبناء نظام إقليمي متكامل حسب رأي الأستاذ بيتر هاجيت.P. Hagett.

وبوجه عام، فقد مرت جغرافية النقل في مراحل زمنية أربع؛ أولاها ما قبل

1950م؛ وثانيها فيما بين عامي 1950 إلى 1960، وثالثها فيما بين عامي 1960 حتى 1970؛ ورابعها والأخيرة من عام 1970 حتى وقتنا الحالي. وقد أوجز الأستاذ بُنج W. Bunge على أن جغرافية النقل القديمة كانت تركز جُلَّ اهتمامها على دراسة تأثير العوامل الطبيعية في النقل، بينما تركز جغرافية النقل الحديثة اهتمامها على المظاهر البشرية.

وعلينا أن نعالج جغرافية النقل ليست لكونها مجرد شبكات مواصلات مجردة، تتدفق عبرها بالصدفة أشياء جامدة لا حياة فيها، وإنما نعالجها في إطار شمولي ضمن علم الجغرافية، الذي يعرف بعلم الشمول.. ومن الجدير بالذكر أن التيار الكمي في الجغرافية بوجه عام، وجغرافية النقل على وجه الخصوص، قد خفّت حدته حالياً؛ حيث أن بعض الأعلام الجغرافيين مثل الأستاذ Ullman, E. L، حينما وجد أن بعض الجغرافيين قد أفرطوا في استخدام البيانات الكمية كثيراً، الأمر الذي أبعدهم تماماً عن حقائق الجغرافية بل وجعلوا من التوسع في استخدام الرياضيات الصارمة هو هدفهم الرئيس، فقد انتقدهم بشدة وأكدّ ذلك العالم أن حقائق الجغرافية هي الهدف الرئيس وليست الأرقام الرياضية المجردة.

أما الفصل الثاني، فيعالج أربعة عناصر في حقل الجغرافية، وهي وسائل النقل Models وشبكات النقل Networks وحركة النقل Movement وتكاليف النقل Transport Costs، كما عالج مناهج البحث في هذا الموضوع ومنها المنهج التاريخي Historical Approach ومنهج القطاع العرضي لنموذج الأستاذ كانسكي Kanesky, smodel والمنهج الإقليمي Regional Approach ومنهج العلاقة القائمة بين البيئة والإنسان وأخيراً منهج الرفاهية The welfare Approach.

فأما وسائط النقل، فتضم وسائل النقل المائي والبري والحديدي والكهربائي والأنبوبي والهاتفي والجوي؛ وأما شبكات النقل فتعني الشبكات الهندسية القائمة على أراضي المنطقة أو الإقليم وحركتها من أماكن انطلاقها إلى حيث مقاصدها. ومن ثم دراسة تطور هذه الشبكات سواءً في المدينة أوا لدولة مثل جزيرة قبرص ودولة غانا التي تم دراستها بهذا الصدد كما ذكر آنفاً.

أما تكاليف النقل، فتركز على أجرة النقل والتأمين على السلعة وأجور العمال والخسائر الناجمة عن النقل والشحن والتفريغ. كما تتناول دراسة العوامل المؤثرة على هذه التكاليف كواسطة النقل المتاحة، والمسافة التي تقطعها الوسيلة، وكمية المواد المنقولة وطبيعتها، وطبوغرافية الأرض التي تجتازها الوسيلة، والهدف من دراسة تكاليف النقل هو الوقوف على اقتصاديات النقل بالوسائل المختلفة.

ومن المناهج المهمة في جغرافية النقل هو المنهج الإقليمي الذي يرتكز على تقسيم الأرض إلى أقاليم متمايزة، بناءً على أن كل إقليم له سماته وخصائصه الطبيعية والبشرية التي تميزه عن غيره من الأقاليم الأخرى. وتحليل سمات كل إقليم منها على حدة حسب الدراسة. كما أنه تناول دراسة شبكات النقل المختلفة، كالنزع النهرية والقنوات والأنهار والسكك الحديدية والبحيرات، وأنابيب نقل السوائل والفحم والغاز الطبيعي وخطوط الهاتف والكهرباء، وأخيراً طرق السيارات ومواقع المطارات والموانئ، ضمن المركب الاقتصادي للإقليم أو المدينة المعني أو المعنية بالدراسة. أي بمعنى آخر دراسة النظام الإقليمي الذي يعالج دراسة الحركة والشبكات والعقد (المدن) والتسلسل الهرمي والمساحات حسب رأي الأستاذ بيتر هاجيت.

كما أن هناك منهجاً آخر هو منهج العلاقة القائمة بين الإنسان والبيئة والتي يتناول فيها معالجة المدرسة الحتمية Determism وسموا بالحتميين Determinists التي ظهرت في القرن الـ 19 م على أيدي المفكرين أمثال راتزل Ratzel وهميولت Humbult ومس إلين سامبل Miss Ellen Sample. وفحوى هذه المدرسة يرتكز على أن جميع أنشطة الإنسان المختلفة، يمكن تفسيرها بناءً على البيئة الطبيعية، وليس لقدرات عقل الإنسان. فالبيئة تصوغ الإنسان بالطريقة التي تريدها، وليس للإنسان دخل في الفاعلية القائمة بين البيئة وعقل الإنسان. الأمر الذي أدى لظهور مدرسة مناقضة لها تماماً أو سميت بالمدرسة الإمكانية Possibilism أو الإمكانيون Possibilists أي أن الإنسان ليس عبداً للطبيعة وإنما هو يستجيب لظروف البيئة ولا يخضع لها خضوعاً تاماً كما يزعم أصحاب المدرسة الحتمية. وأخيراً ظهرت مدرسة علماء البيئة المنادون بحماية البيئة من الآثار السلبية التي أوجدها الإنسان بتصرفاته الخاطئة، على البيئة ومواردها وأحياناً يطلق عليهم الحتميون الجدد. أما فيما يتعلق بمنهج الرفاهية فيعني أنه حينما تقرر دائرة السير نقل حركة المرور من شارع أو حي سكني إلى حي سكني آخر، فيصبح الذي ابتعد عنه الضجيج والضوضاء والتلوث الغازي هو منطقة هانئة وجذابة للسكن، بعكس الحي الآخر الذي انتقلت إليه حركة المرور الكثيفة، وما تبعها من تلوث غازي وضجيج وضوضاء، فأصبح يعاني من هذا التحول في حركة المرور.

أما فيما يتعلق بالفصل الثالث فيعالج العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل وتضم الموقع الجغرافي والتركيب الجيولوجي ومظاهر السطح والمناخ والغطاء النباتي والحياة الحيوانية.

أما فيما يتعلق بالموقع الجغرافي فيعد من أهم عناصر البيئة الطبيعية على الإطلاق. حيث يؤثر على مواقع المدن والدول والأقاليم الجغرافية، والمحال التجارية ومراكز الخدمات الاجتماعية، والمواقع الصناعية الثقيلة منها والمتوسطة. كما أنه يحظى بنفس الأهمية لمواقع الإنتاج ومواطن الاستهلاك. فهناك أقاليم تتصف مواردها بموقع جغرافي جيد، وبالتالي تتحلى بتوافر وسائل وطرق النقل المتاحة؛ الأمر الذي يسهم في استغلالها بتكاليف جد قليلة. وهناك دول أو أقاليم تأخر استغلالها بسبب موقعها الجغرافي غير الجيد، وذلك بسبب بعدها عن شرايين النقل وارتفاع التكاليف، وبالتالي انعكاس كل ذلك على أسعار السلع المنتجة فيها. أما المدن التي تتصف بموقع جغرافي فعال فقد سَهَّلَ اتصالها بالعالم الخارجي بوسائل نقل مختلفة، كما أسهم ذلك في تطورها اقتصادياً وحضارياً مثل بريطانيا واليابان وفرنسا وكندا، وإيطاليا وهولندا والولايات المتحدة. وهناك دول منعزلة أو شبه منعزلة أو تقع على بحار متجمدة أو بحار مقفلة مما أسهم في صعوبة اتصالها بالعالم الخارجي، مثل الدول في آسيا وإفريقية الحبيسة مثل منغوليا والحبشة، وأفغانستان وزامبيا، وتشاد. وفعالية الموقع تعتمد على شرايين النقل التي تصب فيه، وحينما تتغير طرق النقل عن الموقع يفقد أهميته مثلما حدث في تغير الطريق البحري عن سواحل بلاد الشام إلى رأس الرجاء الصالح، كما تسهم الطرق بأنواعها المختلفة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية في الدولة أو تسهم في تنمية وتطوير الأقاليم التي تعبرها، كخط سكة حديد سيبريا وخط سكة حديد سان فرانسيسكو- البراري الأمريكية- نيويورك.

أما فيما يتعلق بالتركيب الجيولوجي فيؤثر هذا العامل الطبيعي على إنشاء خطوط النقل البرية والحديدية والنهرية والجوية بشكل ملحوظ. فبالرغم من صعوبة شق طرق السيارات المرصوفة في الأقاليم التي تتصف بالتكوينات

الصخرية الصلبة ومع ارتفاع تكاليفها؛ إلا أن الميزة فيها أنها لا تحتاج لعمليات إصلاح وصيانة إلا على فترات زمنية متباعدة، وما يقال عن طرق السيارات هذه، يندرج على خطوط السكك الحديدية، فكلما كانت الأرض صلبة، كلما أدى ذلك لمرور القطارات عليها بأقصى حمولة لها فوق القضبان. فالأرض الصلبة تخصص لإنشاء خطوط السكك العريضة ذات المقياس (160) سنتمتراً أو المقياس الموحّد (143) سنتمتراً. أما المناطق التي تسود فيها الأراضي الرخوة (طينة رملية) فيسود فيها مقياس السكك الحديدية الضيق (100.6) سنتمتر، كما أن للتركيب الجيولوجي تأثيراً على طرق الملاحة النهرية. إذ حينما تعترض مجاري الأنهار العقبات الصخرية الصلدة، تتشكل الجنادل والشلالات والمندفعات والخوانق، الأمر الذي يقلل من صلاحية تلك الأنهار للملاحة النهرية، كما يؤثر هذا العامل على اختيار مواقع المطارات التي تتطلب تكوينات صخرية صلبة، حتى تتحمل الأحمال الثقيلة للطائرات على الممرات الضيقة بالرغم من تغطيتها بالأسمنت المسلح.

وكما يؤثر التركيب الجيولوجي على طرق النقل ووسائله المختلفة، يؤثر كذلك مظاهر السطح، حيث تفضل خطوط النقل المناطق السهلية، وتتفادى المناطق المرتفعة، إلا في الحالات الاضطرارية القصوى، فجبال الهملايا حائط جبلي عظيم يمكن اجتيازها من خلال ممرات وأحياناً تشق الطريق على سفح الجبل بين الهند والصين وباكستان، كما أن جبال الألب السويسرية هيأ لها الرحمن الممرات الجبلية التي تخترقها شرايين النقل البري والحديدي بين النمسا وإيطاليا وبين إيطاليا مع سويسرا مثل ممرات سان جوثارد S. Gothard وممر برينر Brenner وممر سمبلون Simplon وممر سان برنارد الكبير G. St. Bernard وغيرها والتي سهلت عبور الحائط الجبلي الألبي العظيم بين جنوب وشمال

القارة الأوروبية. ونتيجة لهذا العامل الطبيعي فنجد أن شبكات الطرق تكثف في المناطق السهلية كالسهل الأوروبي العظيم وسهول البراري الأمريكيه وسهول هندوستان بالهند وسهول الصين الشعبية والسهول الساحلية في كل من استراليا وأمريكا الجنوبية. وكما تؤثر مظاهر السطح على شرايين النقل البرية والحديدية، فإنها تؤثر أيضاً على المجاري النهرية، ففي المناطق السهلية تتسع مجاري الأنهار ولكنها تضيق في منابعها حيث المرتفعات والصخور الصلبة. ولذلك نجد أنهار النيل والمسيسبي واليانغستي والغانج Gange والدانوب والسند والراين نتسع مجاريها في أحواضها الدنيا السهلية وتضيق في منابعها.

وما يقال عن الملاحة النهرية، يندرج على الملاحة البحرية. فتنامي الحواجز والشعاب المرجانية في المناطق الساحلية والمضائق، تشكل خطراً على مرور السفن عبر تلك المناطق، فمثلاً يشكل الحاجز المرجاني الكبير الواقع للشرق من ساحل أستراليا، وعلى بعد 48 كيلو متراً منه، يكون أطول حاجز مرجاني في العالم. حيث يمتد بين دائرتي عرض 10- 24°جنوباً ولمسافة 1900 كم. كما يمتد قبالة ساحل البحر الأحمر نطاق طويل من الشعاب المرجانية، مما أدى لصعوبة أقامة مرافئ طبيعية، فيماعدا عند مصابّ بعض الأوديه الجبلية الجافة، مثل ميناء رأس غارب وميناء القصير وميناء سفاجة.

أما مضيق باب المندب فقد سمي بهذا الاسم لخطورة الملاحة فيه خلال العصور الوسطى، نتيجة لضيقه من ناحية، وتعدد الشعاب المرجانية فيه من ناحية أخرى. كما أن لمظاهر السطح تأثيراً قوياً على تحديد مواقع المطارات لضمان عمليات الإقلاع والهبوط. حيث يفضل إنشاء المطارات في المناطق السهلية الخالية من التلال والجبال؛ تفادياً لأخطار الاصطدام بتلك المرتفعات. أما عند إنشاء الموانئ البحرية؛ فيستحسن إنشاؤها في النطاقات الساحلية ذات

التكوينات الصخرية الصلبة والتي لا تتآكل بسرعة، بفعل الأمواج القوية. وألا تكون حولها نطاقات جبلية حاجزة للميناء عن ظهيره في الداخل.

أما فيما يتعلق بتأثير المناخ على شبكة طرق النقل المختلفة، فنجد أن المناطق القطبية الشديدة البرودة، والمناطق الاستوائية الحارة الرطبة تقل فيهما طرق المواصلات؛ بينما نجد المناطق المعتدلة المناخ مثل سهول البراري الأمريكية وسهول البامباس الأرجنتينية وسهول هندوستان الهندية والسهل الأوروبي العظيم، تكثف فيها شبكة طرق النقل المختلفة. أما في حالة إقامة ممرات المطارات في المناطق ذات الحرارة العالية، فتبنى لمسافة أطول حتى تتمكن الطائرة على المدرج الأرضي من الإقلاع والهبوط بأمان. كما تؤثر درجة الحرارة على حمولة الطائرات. فحينما ترتفع درجة الحرارة لنحو 35° مئوية، تخفّض حمولة الطائرة الحوامّة لنحو 100 كغم. كما تؤثر على نوعية الإسفلت الذي يستخدم في الطرق ومدرجات المطارات؛ بحيث تختار النوعية غير القابلة للذوبان. ولم يقتصر الأمر عند هذا الحد؛ بل يؤثر المناخ بالضغوط الجوية على تكوين المطبات الهوائية، والتي تشبه الدوامات في مسارات طرق الملاحة الجوية. لذلك تزود الطائرة بخرائط رصد جوي لتفادي المناطق التي تكثر فيها تلك المطبات الهوائية.

كما تؤثر الرياح على حركة السفن في تلك المناطق التي عرفها الملاحون العرب منذ زمن بعيد. وما يقال عن حركة السفن الشراعية، يمكن القول عن أن الرياح تتسبب في هبوب العواصف الرملية في المناطق الصحراوية، وتعطيل حركة النقل على الطرق المسفلتة أو الخطوط الحديدية، كطريق الإحساء/ ميناء العقير بالسعودية؛ وطريق الإحساء/ سلوى/ قطر/ أبو ظبي. كما تشكل الأعاصير خطراً على وسائط النقل البحري والنهري والبري؛ حينما تزيد

سرعتها على 250 كم بالساعة، وترتفع الأمواج البحرية العالية لأكثر من 10 أمتار، كما يحدث في البحر الكاريبي وخليج المكسيك وفي شواطئ اليابان والصين وكوريا وتايوان. هذا بالإضافة إلى تشكلّ الضباب في شرق أمريكا الشمالية وغرب أوروبا على وسائط النقل البري والنهري والبحري والجوي.

أما فيما يتعلق بتأثير أشجار الغابات على طرق النقل، فنادراً ما تخترق الطرق قلب الغابات الكثيفة؛ كالغابات الاستوائية بحوض الأمازون بل تبقى في معظمها على حواف الغابة سواءً أكانت نفضية أو مخروطية أو استوائية. لكن النقل داخل أشجار الغابة فيقتصر على الحمالين (الأفراد) نتيجة لقلة طرق المواصلات في حوض الأمازون وحوض الكونغو أو الغابات المخروطية الباردة.

أما تأثير الحياة الحيوانية على طرق النقل فقد بدأ الإنسان بتدجين الخيول والثيران والإبل والأبقار والبغال والحمير والفيلة وغزلان الرنة. فقديماً استخدمت الخيول في جر العربات في الحروب كالفرس والمصريون القدماء والهكسوس والإغريق والرومان والبابليون، أما في العصور الحديثة فقد استخدمت الفيلة في حمل كتل الأخشاب وجرها في الهند وبورما (ميانمار) وتايلاند. كما استخدمت وما زالت عربات الخيل لرفع السلع والبضائع، وركوب الأفراد في باكستان خاصة في مدينتي لاهور وراولبندي. كما لا ننس استخدام الجمال في قطع المسافات الطويلة عبر الصحاري والقفار خاصة في المناطق الصحراوية، كشبه الجزيرة العربية وصحراء التركستان والصحراء الإفريقية. أما في مناطق المرتفعات فقد استخدم حيوان الياك Yak في مرتفعات التبت واستخدام الكلاب أيضاً لدى الأسكيمو لجر الزحافات الجليدية في

المناطق القطبية، واستخدم الهنود الحمر حيوان اللاما في جبال الأنديز بدولة بوليفيا لنقل الملح من منطقة لأخرى.

ويعالج الفصل الرابع العوامل البشرية المؤثرة في النقل ووسائله المختلفة، حيث يتناول دراسة توزيع السكان وكثافتهم والنشاط الاقتصادي والتقدم التقني والحدود السياسية بين الدول وأخيراً تغير الأوضاع السياسية وتوزيع المراكز العمرانية.

1) توزيع السكان وكثافتهم:

أما فيما يتعلق بهذا العامل وتأثيره على طرق النقل، فنجد أن هناك علاقة قوية بين حجم السكان الكثيف وشبكة الطرق المختلفة، فالمثلث الشمالي الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، تشتد فيه شبكة شرايين النقل البري والنهري والبحري والأنبوبي والجوي والكهربائي والهاتفي. كما تشتد حركة النقل في شرق آسيا بالصين وتايوان وكوريا واليابان. وفي جنوبها كالهند وبورما (ميانمار) وتايلاند وبنغلادش وباكستان. وما يقال عن تلك المناطق ينـدرج على القارة الأوروبية؛ حيث تشتد كثافة توزيع السكان في شمال القارة الغربي وفي وسطها، وتقل في شمالها وجنوبها وشرقها. كما تشتد كذلك شبكة شرايين النقل بأنواعها المختلفة براً وبحراً ونهراً وأنبوباً وجواً؛ نتيجة لارتفاع كثافة السكان فيها.

أما فيما يتعلق بالنشاط الاقتصادي، فإنشاء الطرق سابق على عمليات الإنتاج، حيث تستغل الطرق في استخراج المعادن الفلزية واللافلزية، وتوصل الآلات والمعدات والعمال إلى مشاريع الاستصلاح في المجتمعات الزراعية الجديدة، كمناطق الاستصلاح في مصر والسعودية والمكسيك وقازاخستان

والأوزبك. ولولا وجود شبكة الطرق المختلفة لما استطاعت الدول المتقدمة أن تحقق أهداف التنمية الشاملة في بلدانها. هذا بعكس الدول المتخلفة التي لا توجد فيها مثل تلك الشرايين الحيوية الهامة للتنمية. كما أن إنتاج البترول في الخليج العربي وشمال إفريقية، قد تطور في زيادة الإنتاج مع إنشاء شبكة أنابيب (الأنبوبي) البترول والغاز من مواقع الإنتاج إلى مراسي التصدير. كما أن وجود النقل المائي الرخيص في شمال شرق الولايات المتحدة، قد لعب دوراً رئيساً في ربط خامات الحديد حول شواطئ البحيرة العظمى مع حقول الفحم في ولاية بنسلفانيا. ولذلك فهناك علاقة طردية بين النقل المائي الرخيص وتكاليف النقل وأسعار المنتجات الصناعية في السوق.

أما فيما يتعلق بدور التقدم التقني وتأثيره على جغرافية النقل، فإنه دور رئيس. فبالتقنية الفذّة استطاع الإنسان أن يشق الانفاق عبر الجبال ويبني الجسور فوق المضائق البحرية (كالبوابة الذهبية ومضيق البوسفور) وإقامة جسر السعودية- البحرين بطول 27 كم، وجسر منيفة- حقل البترول بالخليج العربي لمسافة 42 كم، ونفق بحر المانش بين دوفر وكالييه في بريطانيا وفرنسا بطول 37كم، ونفق جزيرة هوكايدو- وجزيرة هونشو في اليابان بطول 11 كم، وشق قناة كييل (99 كم). وقناة بنما (80 كم) وقناة السويس (165 كم)، كلها مجتمعة تؤكد على عقلية الإنسان الفذّة التي سخرت موارد الكرة الأرضية لمنفعة بني الإنسان؛ فبالتقنية وبها وحدها، وصل إلى ابعد الكواكب الشمسية التي تدور حول الشمس كالمريخ وغيرها.

أما تأثير الحدود السياسية على شرايين النقل، فتتمثل في انقطاع خطوط النقل عند مناطق الحدود السياسية للدول المختلفة؛ وخاصة الدول المتجاورة كالدول الإفريقية التي تعرضت لتمزيق الإنسان والأرض معاً؛ حسب مصالح

الدول الاستعمارية، والتي توضح توزيع شبكات الطرق الهندسية والخطوط الحديدية على مستوى الدول؛ فيما عدا كندا والولايات المتحدة الأمريكية والأقطار الأوروبية، والتي تغلبت على مصالحها المشتركة فيما بين دولها واستمرت شبكات النقل في تأدية خدمتها لتلك الدول، مكتفية بنقاط أعدّت للتفتيش الجمركي على الطرق عند الحدود، وعلى الهوية الشخصية دون طلب تأشيرة فيزا للدخول للدولة المجاورة.

كما أن لتغيرُّ الظروف السياسية دوراً رئيساً في التأثير على مجريات شبكات النقل الهندسية وأنماطها المختلفة. إذ حينما انهار الاتحاد السوفيتي في 31/ 12/ 1991م، ورفع مظلته عن دول أوروبا الشرقية، وظهرت المشكلات السياسية بين الدول المتجاورة كمشكلة إقليم ناجورنو كرباخ Nagorno – Garabakh بين جمهوريتي أرمينية وأذربيجان، كما ظهرت مشكلة أبخازيا Abkahzia وانفصالها عن جمهورية جورجيا، وتأثير ذلك على سهولة المواصلات بين تلك الدول الواقعة بينها المشكلات السياسية.

أما فيما يتعلق بتأثير توزيع المراكز العمرانية على شبكة شرايين النقل المختلفة، إذ حينما تتوافر هذه الشرايين الحيوية، على مستوى الأقاليم أو القارات، فإنها تؤدي لتزايد حجمها خاصة المدن العاصمية كمدن عمان وبغداد ونيويورك وطوكيو ونيودلهي وموسكو ولندن. فحينما تقع ((العُقد)) المدن على شرايين النقل مثل خط حديد سيبيريا في روسيا الاتحادية أو خط سكة حديد نيويورك- شيكاغو- سانت لويس- سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة، تؤدي إلى تزايد أحجام تلك المدن إلى مرتبة العملقة Mega City.

وبوجه عام يعني اكتظاظ السكان هو تزايد مراكز العمران- يعني تكاثف شبكة شرايين النقل العام بمختلف أنواعها. كما أن اتساع المدن إلى مرتبة العملقة

يعني كثرة الأنفاق الأرضية والجسور العلوية والميادين الحديثة عند مداخل تلك المدن العظمى ومخارجها كمدن طوكيو- ولوس انجلوس والقاهرة ومكسيكوستي.

أما الفصل الخامس فيعالج النقل البري بأنواعه المختلفة حيث يضم الإنسان الذي يعتمد على قوته العضلية في السير على قدميه أو استخدام الحيوانات سواءً في الركوب أو جر العربات والأعمال الزراعية، ثم استخدام القطارات مع اختراع الآلة البخارية عام 1769م، ومن ثم استخدمت السيارات بعد اختراع الآلة ذات الاحتراق الداخلي عام 1892م، كما تم النقل بالأنابيب لنقل السوائل كالماء والبترول والفحم والغاز الطبيعي ومولاس السكر، بالإضافة إلى خطوط نقل الكهرباء والهاتف.

أما فيما يتعلق بالطرق البرية غير المرصوفة فتتمثل بالطرق الصينية والعربية في آسيا وشبه الجزيرة العربية والهلال الخصيب، ثم تلتها الطرق الرومانية المرصوفة لربط أجزاء الإمبراطورية الرومانية من الجزر البريطانية غرباً حتى المدن العشر شرقاً، مثل جرش وبعلبك وبصرى الشام وأم قيس... الخ؛ ومن بلغراد وكولون شمالاً حتى صعيد مصر والصحراء الكبرى الإفريقية جنوباً. ثم تلتها طرق السيارات المسفلتة والمرصوفة ذات الاتجاهين المنفصلين، اللذين يمنع تقاطعهما المباشر مع الطرق الفرعية بحاجز، ويسمح بالسير عليها لوسائل النقل السريعة فقط، أي ما تسمى في الولايات المتحدة بطرق الـ هاي واي High way، وفي ألمانيا بالأوتوبان – Auto ban وفي البلدان الأخرى كالأقطار العربية بالأوتوستراد Auto – Strad. وقد حددت السرعة الدنيا عليها لسير المركبات الآلية بنحو 70 كم بالساعة. ويمنع جميع وسائل النقل الأخرى من السير عليها بالمطلق، فيما عدا السيارات والدراجات النارية السريعة، كما يمنع

التوقف عليها بوسط الطريق إلا في مواقف جانبية، أعُدّت خصيصاً للمركبات الآلية بعيداً عن حرم الطريق السريع الرئيس. وتحتل الولايات المتحدة المرتبة الأولى في أطوال طرق السيارات في العالم، حيث تضم نحو 6.53 مليون كم تليها كندا بنحو 880 ألف كم وفرنسا بنحو 808 آلاف كيلو متر. وكلما زادت أطوال الطرق البرية والحديدية والمائية، في دولة من الدول كلما عكس ذلك درجة تقدمها وتطورها في العالم.

ونتيجة لتزايد توجه الإنسان لاستخدام هذه المركبة الآلية (السيارة) عن استخدام القطار والصندل النهري، فقد بدأت أعدادها تتزايد منذ عام 1912م حتى اليوم، حيث وصلت أعدادها لنحو 1.1 مليار مركبة آلية عام 2011م. وقد احتلت دولة اتحاد جنوب إفريقية المرتبة الأولى في تملك السيارة، إذ وصل المعدل إلى نحو 1057 سيارة لكل ألف نسمة. بينما وصل المعدل في الولايات المتحدة إلى نحو 756 سيارة لكل ألف نسمة، وكندا إلى نحو 630 سيارة واستراليا إلى نحو 529 سيارة لكل 1000 نسمة عام 1990م. ويعزى سبب ذلك إلى أن السيارة أصبحت هي الوسيلة الضرورية للعامل والموظف والطبيب، والأكاديمي والطالب والصيدلي والمهندس. خاصة في المدن التي تعج فيها الحركة ويرتبط سكانها ارتباطاً وثيقاً بالوقت المحدد وحركة المرور. وقد احتلت الدولة اليابانية عام 1986م المرتبة الأولى في إنتاج السيارات على مستوى العالم، بحيث وصل إنتاجها لنحو 12.4 مليون سيارة؛ ووصل الفائض في ميزانها التجاري لنحو 160 مليار دولار!!.

أما فيما يتعلق بالنقل الأنبوبي (عبر الأنابيب)، فبعد أن كان مقتصراً على نقل المياه، أصبح ينقل البترول والغاز الطبيعي والفحم ومياه الصرف الصحي والمولاس (عصير قصب السكر). وقد تزايدت أطوال الأنابيب في الدول المتقدمة

والنامية على حدٍّ سواء؛ حيث وصلت أطوالها في الولايات المتحدة لنحو 320 ألف كيلو متر. ووصلت في العراق والسعودية ومصر وسواحل البحر الأحمر والخليج العربي والبحر المتوسط لنقل البترول ما يزيد عن 7200 كم، أما في ليبيا فقد بلغ طول النهر الصناعي العظيم لنقل المياه العذبة إلى 4500 كم بالإضافة إلى خط أنابيب بترولاين العملاق لنقل الغاز المصاحب من حقل الغوّار إلى ميناء ينبُع على ساحل البحر الأحمر بطول 1225 كم، بينما بلغت أطوال الغاز المصاحب في مصر العروبة نحو 7829 كم بين أقاليم مصر المختلفة. أما أطوال نقل هذا الغاز في الاتحاد السوفيتي السابق لروسيا الاتحادية والدول المستقلة حالياً؛ فبلغت 50 ألف كم.

أما أطوال أنابيب الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة، فقد بلغت نحو 950 ألف كيلو متر، وهي أطول شبكة أنابيب غاز في العالم كله. كما استخدمت مصر العربية نقل المولاس من مصانع السكر المصرية القائمة في الوجه القبلي بوادي قنا إلى الموانئ النهرية، تمهيداً لنقله بالصنادل النهرية إلى مراكز الاستهلاك في الوجه البحري شمالي البلاد.

أما النقل بوساطة الطاقة الكهربائية، فتم نقل هذه الطاقة بأسلاك النحاس والألومنيوم المعزولة في المناطق المأهولة سكانياً. وهناك الكابلات البحرية التي تقوم بنقل التيار الكهربائي بواسطة أسلاك معزولة عبر البحار والمحيطات. وبعد أن كانت عملية نقل الطاقة الكهربائية تتم في حدود دائرة نصف قطرها نحو 2 كيلو متر، وتتركز المصانع بالقرب منها، تطورت تدريجياً حتى وصلت لنحو 1600 كيلو متر. وبذلك تحررت مصانع تكرير النحاس والألومنيوم من التوطن قرب مولدات هذه الطاقة بعد التطور التقني أخيراً الذي أدى لنقلها لهذه المسافات البعيدة.

أما فيما يتعلق بالنقل المعلقّ (بالسيور)، لنقل المواد الخام الأولية والسلع المصنعة الجافة، مثل الأسمنت وخامات الحديد والفحم والبوكسايت والألومنيوم والدقيق، في العديد من الدول مثل كندا وغانا وجمايكا والسويد ومصر. وقد تطورت تقنية هذا النوع من النقل حتى وصلت لنقل 500 طن بالساعة ولمسافة مائة كيلو متر.

ويعالج الفصل السادس: النقل المائي الذي يضم النقل النهري والبحيري والنقل البحري والمحيطي. ويطلق على النقل النهري والبحري بالنقل المائي الداخلي الرخيص والذي يضم الأنهار والقنوات النهرية التي أقيمت فيما بينها والبحيرات الداخلية كالبحيرات العظمى بالولايات المتحدة مثل نهر المسيسبي وروافده العديدة والأنهار في روسيا الاتحادية كأنهار الفولغاوالدون والدونيتز وموسكو، بجانب بحيرات السدود التي أنشأها الاتحاد السوفيتي السابق على الأنهار وربطها بقنوات مائية، من البحر الأبيض الروسي وبحر البلطيق شمالاً حتى البحرين الأسود وقزوين جنوباً؛ كما ساهمت القنوات التي تم إنشاؤها في القارة الأوروبية بين الأنهار، كأنهار الدانوب والراين والإلب والفستولا ونهر السين ونهر الجارون ونهر اللوار ونهر الأودر ونهر الرور، والتي ساهمت القنوات فيما بينها جميعاً مساهمة فعالة في النقل المائي الداخلي، كقناة جوتلاند Gotland ومورياتسك والدنيبر- الفستولا وقناة الالزاس الكبيرة وقناة الفولغا- الدون وقناة إلبرت، والتي سخرت جميعها لنقل الفحم والبترول والحديد والأخشاب والحبوب والمنتجات الصناعية والأفراد... الخ.

أما الصين الشعبية، فبلغت أطوال القنوات المائية والأنهار الصالحة للملاحة نحو 14200 كيلو متر كنهر اليانغتسي (2672 كم) ونهر الهوانجهو

(الأصغر) والقناة التي تربط بينهما منذ القرن الـ 15م، وتدعى القناة العظمى، حيث تنقل البضائع والأفراد من بكين العاصمة شمالاً إلى مدينة ووهان جنوباً.

أما فيما يتعلق بالنقل في القارة الأفريقية، فيتمثل في أنهارها الكبرى، كنهر النيل ونهر الزمبيزي والكونغو والنيجر والأورانج. ولكنها لا تصلح للملاحة النهرية بسبب كثرة المساقط المائية والجنادل والشلالات والمندفعات، التي تحول دون حركة النقل إلا لمسافات قليلة إذا ما قورنت بأطوالها. فنهر النيل يعتبر أطول أنهار العالم (6680 كم) ويمتد من 4 درجات جنوب خط الاستواء حتى 31 درجة شمالاً. غير أن الجزء الصالح للملاحة فيه لا يتعدى الـ 1543 كم في حوضه الأدنى بين مدينة حلفا والمصب في فرعيه رشيد ودمياط. وقد أقيمت عليه القناطر الخيرية كقناطر إسنا ونجع حمادي وأسيوط والقناطر الخيرية بالقاهرة وزفتى ودمياط وإدفينا. ويتراوح اتساع الأهوسه في تلك القناطر ما بين 12- 16 متراً، ويتفرع النهر شمال القناطر الخيرية بالقاهرة بمسافة 20 كم إلى فرعين وهما: فرع رشيد وفرع دمياط، وبينما يبلغ طول الأول 237 كم يبلغ طول الثاني 242 كم. وبينما يصل عرض فرع رشيد لنحو 500 متر يصل عرض فرع دمياط إلى نحو 270 متراً.

أما فيما يتعلق بالنقل البحري والمحيطي فقد خاف الإنسان ركوب البحر ولم يقدم على ركوب البحار في العصور القديمة، إلا بعد أن اكتسب الخبرة الكافية؛ وأصبح لديه الحافز على ريادة البحر، ويقدر بعض الباحثين أن الإنسان قد ركب البحر وكسر حاجزه وانتصر على هذا التحدي، منذ نحو 7700 سنة قبل الميلاد، حينما تمكن الصينيون من تصنيع السفن البحرية، واستخدموا البوصلة البحرية حتى أنهم ارتادوا الساحل الشرقي لإفريقية في القرن الثاني عشر الميلادي، وازدادت أهمية النقل البحري بعد الثورة الصناعية على يد العالم

الإنجليزي جيمس واط J. Watt عام 1769 م، حينما اخترع الآلة البخارية، ثم تطورت في المكائن والعُدَدْ حتى أصبح النقل البحري ينقل ما يزيد عن 75٪ من إجمالي التجارة العالمية عبر البحار والمحيطات. وقد أسقطت السفينة حاجز المسافات الطويلة. بين دول العالم المختلفة، واستطاعت أن تربط بينها بتكلفة اقتصادية منخفضة مقارنة بوسائط النقل الأخرى. وقد استخدمت في البداية قوة الرياح لدفع أشرعة السفن، ثم استعيض عنها بقوة البخار، ثم تمّ استخدام الآلة ذات الاحتراق الداخلي، وتسيير السفن على زيت البترول، وانتهى أخيراً على تسيير السفن بالطاقة الذرية كحاملات الطائرات الأمريكية مثل حاملة كنيدي وأيزنهاور ومدواي وغوام وغيرها. كما أخذت حمولة السفن تتزايد بأطراد من 16 ألف طن في عقد الخمسينات من القرن الـ 20 الماضي، إلى 200 ألف طن في نهاية عقد الستينات لذلك القرن؛ ومن ثم ارتفعت إلى نحو نصف مليون طن في عقد السبعينات (1976)، حيث تم بناء ناقلات نفط عملاقه مثل ناقلة طوكيو جلوبتيك اليابانية التي بلغت حمولتها نحو 483664 طن أي ما يعادل 3.6 مليون برميل من البترول الخام.

ونتيجة لهذا التطور في أحجام السفن فقد وصل حجم حمولة الأسطول البحري العالمي عام 1970م كحمولة إجمالية مسجلة للتجارة البحرية العالمية لنحو 265 مليون طن، ثم ارتفعت لنحو 436 مليون طن عام 1997م حمولة إجمالية مسجلة (سعيد عبده، ص**266**).

ويعزى سبب هذه الزيادة إلى سمات عدة منها قدرته على حمل مئات الآلاف من الأطنان من المواد الخام كالبترول والفحم والفوسفات والأسمنت والبوكسايت ومواد البناء، ولمسافات بعيدة وبأجور رخيصة للغاية؛ إذا ما قورنت بالنقل البري والحديدي والجوي. كما أن من سمات الطرق البحرية أنها لا

تحتاج للصيانة والتجهيز كالطرق البرية والحديدية ومطارات النقل الجوي. وتمثل السفن المحور الرئيس الذي تدور حوله صناعة النقل البحري والخدمات البحرية. وزادت أهمية النقل البحري بعد التطور الذي طرأ على إنتاج السفن الحربية، وحماية طرق الملاحة البحرية من القراصنة، وذلك بإنشاء القواعد البحرية كقاعدة طولون الفرنسية وقاعدة بورت سمون الإنجليزية وكيوست في شاطئ فلوريدا الأمريكية. وقد تنوعت السفن فمنها سفن معدّة لنقل المواد الخام كالبترول والغاز الطبيعي والفحم والحبوب والأسمنت والبوكسايت، ومنها معدّة- لنقل الركاب المسافرين من دولة لأخرى. وهناك سفن معدّة لنقل الحاويات (حجم الحاوية 33.3 متر مكعب)، من ميناء لآخر، ومزود كل ميناء بالروافع لرفعها ووضعها في السفينة بكل سهولة ويسر.

أما أهم القنوات البحرية فتتمثل في قناة السويس وقناة بنما وقناة كييل وقناة كورينث وقناة مانشينز وقناة جوتا وقناة جنت وقناة بحر الشمال.

أما فيما يتعلق بالنقل الجوي فميزته أنه يختلف عن وسائل النقل الأخرى، أنه قد تغلبّ على كل العقبات الطبيعية كالجبال الشاهقة والصحاري الشاسعة والغابات الكثيفة والمسطحات المائية الواسعة، بالإضافة لما يتمتع به من سرعة فائقة وراحة تامة وأمان كبير.

وقد بدأ الإنسان خطواته الأولى في الطيران بعد إجراء المزيد من التجارب العديدة التي بدأها العالم العربي عباس بن فرناس عام 880 م، حينما هبط من مكان مرتفع فهوى ومات، لأنه لم يضع الذنب لحفظ توازنه، ثم تلاه الباحث الإيطالي ليوناردو دافنشي L. Davinci في مطلع العصور الحديثة كرائد في أبحاث الطيران لكنه فشل، ثم جاء بعده رواد كثيرون في هذا الصدد، وكان منهم ليليان ثال Iilientha عام 1869، ثم جاء من بعده الأخوين الأمريكيين ويلبور wellbor وأورفيل Orfile رايت wright واخترعا طائرة عام 1903 بمحرك

صغير تدار مروحيتها به، واستطاعا عبور المحيط الأطلسي من مدينة نيويورك إلى باريس. وكانت أول تجربة طيران ناجحة في تاريخ الطيران البشري كله.

وتلاحقت التجارب إلى أن استطاعت ألمانيا استخدام الطيران في النقل الجوي بين مدينة برلين ومدينة فرد ريكشافن Fred Rekshaven الواقعة للشمال من جزيرة غوتلاند في الدانمارك في النقل التجاري عام 1912م. ثم أخذت بريطانيا وفرنسا في استخدام الطائرات في النقل الجوي للتجارة عام 1919م. وتمت أولى رحلات النقل الجوي التجاري بين الولايات المتحدة والقارة الأوروبية عبر المحيط الأطلسي عام 1919م، من قبل الطيار جون إليوك J. aleock وآرثر براون A. Brown، ابتدأت من ميناء سان جون في جزيرة نيوفوندلاند في كندا وإنهائها في مدينة كليدن Cleden بايرلندا في 15 و16 حزيران لذلك العام. وبلغ طول الرحلة نحو 3 آلاف كيلو متر، قطعتها الطائرة في 16 ساعة و 12 دقيقة، لتحقق بذلك أول رحلة جوية طويلة في تاريخ الطيران وفي طائرة قاذفة القنابل، ولكنها للأسف تحطمت عند هبوطها على الأراضي الأيرلندية.

ثم تتابعت صناعة الطائرات الحربية ثم المدنية منذ عام 1939م، حينما اخترعت إحدى الشركات الألمانية طائرة من طراز هانيكل هي (He) Heinkel 178 التي تسير بمحرك التوربو Turbo، كما صنعت الطائرة الأمريكية الصاروخية بيل- إكس 1 و1 – Bell – xs التي تصل سرعتها حتى سرعة الصوت، ثم تبعتها طائرة صاروخية أخرى عام 1956م استطاعت اختراق الأجواء العليا على ارتفاع 40 كم وبسرعة تفوق سرعة الصوت 350 كم بالساعة.

كما تم صنع طائرة الفانتوم الأمريكية 14، و15، و16، و18، و 35 الحربية والطائرة البريطانية الحربية ممثلة في طائرة الميستير والسوبر مستير وطائرة

التورنادو Tornado وطائرة التايفون Typhon وكذلك صنعت روسيا طائرة الميج 17 و21 و23 و29 والسوخوي والباك فاير Back fire؛ أما فرنسا فقد صنعت ميراج 3 و4 و5 و2000.

أما في المجال المدني فتم صناعة الطائرة الأمريكية بوينغ Boing 747 التي تبلغ حمولتها 760 راكباً ثم تبعتها طائرة الكونكورد (صناعة فرنسية- إنجليزية) العملاقة التي اختصرت المسافة بين القارة الأوروبية وأمريكا الشمالية من ست ساعات عبر الأطلسي إلى ساعة ونصف. كما قامت الشركة الفرنسية بتصنيع طائرة القرن الواحد وعشرين As 300 وتتسع لنحو 850 راكباً، كما تم إنتاج طائرات النقل الجوي للبضائع والسلع ممثلة في طائرة هرقل الأمريكية لنقل الجند والمعدات الثقيلة وطائرة الديناصور بحمولة 1000 طن لنقل البترول من الأسكا إلى نيويورك، ثم طائرة تموين البنزين في الجو أثناء الطيران للطائرات الحربية والطائرات الحوامة التي كان لها الدور الرئيس في حركة الالتفاف بالمعارك الحربية، ونقل الجنود بالسرعة الممكنة. ونتيجة لتطور حركة النقل الجوي المطردة وتنوّع الطائرات تبعاً لوظيفتها، فقد أنشئت مطارات لنقل الأفراد وأخرى للأغراض الحربية وثالثة لنقل البضائع والتموين. وقد خصصت خطوط الملاحة الجوية التي تربط المطارات الدولية كخط لندن- باريس وطوله 226 كم، وخط لندن- نيويورك وطوله 3475 كم، وخط أمستردام- روما وطوله نحو 810 أميال، وخط لندن- طوكيو وطوله 5940 ميلاً. وتتفرغ الخطوط الجوية العالمية من مواقع العواصم الكبرى، لأنها تمثل التركز السكاني الكبير والتنوع في الأنشطة الاقتصادية مع ارتفاع مستوى المعيشة.

ويعالج الفصل الثامن النقل داخل المدن بأنواعه المختلفة البري والحديدي والجوي والكهربائي والأنبوبي وغيرها؛ كما تلعب دوراً رئيساً في تأدية المدينة

لوظائفها وخدماتها ومرافقها لمجتمعها الحضري. على أتم وجه. كما أن له دوراً رئيساً على رحلاتها للتسوق والعمل. فالمدينة حينما تنعدم فيها مثل هذه الشرايين الحيوية الناقلة في جسم وهيكل المدينة وتركيبها، تصبح المدينة كالجسد بلا روح. إذ بشرايين النقل هذه تنمو وتتوسع وتتطور رأسياً وأفقياً، وبدونها تنكمش وتتقوقع في مساحة جدّ صغيرة. ولذلك نجد المدن العملاقة في العالم كمدن مكسيكو سيتي (34 مليون نسمة) ومدينة ساوباولو (28 مليون) وكلكتا (20) مليون نسمة. والقاهرة 18 مليون نسمة، نمت كل ومثلها بفعل شرايين النقل الداخلي. كما أن لهذه الشبكة الهندسية دوراً آخر على التنمية الاقتصادية والاجتماعية سواءً في الدولة بوجه عام، أم في المدينة على وجه الخصوص. كما ينعكس دورها أيضاً على أشكالها الجمورفولوجية ومظهرها الحضري؛ بجانب توجيهها للتطور الحضري حسب شرايين النقل الإشعاعية من مركزها إلى أطرافها.

ونتيجة لاختراع السيارات فقد ابتدأت الزيادة في تملك السيارة منذ عام 1912 م حتى الوقت الحاضر بالزيادة المطردة خاصة في العالم الأوروبي والولايات المتحدة؛ حيث نجد أن معدل تملّك السيارة لكل 1000 نسمة في بريطانيا قد وصل فيما بين عامي 1963 – 1971م لنحو 160 سيارة لكل ألف نسمة، ثم ارتفع عام 1971 إلى نحو 220 سيارة وفي عام 2003م ارتفع لنحو 350 سيارة. أما في الولايات المتحدة فقد وصل معدل التملك للسيارة لنحو 756 سيارة لكل ألف نسمة عام 1990 ثم لنحو 800 سيارة عام 2003م. كما أخذت الدول النامية هي الأخرى عام 1990 في تملّك الأسرة لأكثر من سيارة حيث وصلت في دولة اتحاد جنوب أفريقية لنحو 1057 سيارة لكل ألف نسمة. ونتيجة لذلك زاد ضغط هذه السيارات على الميادين العامة داخل المدن، والتي لم تكن

مخططة لاستيعاب هذا الكم الهائل من المركبات الآلية. فاضطرت السلطات المحلية في تلك المدن المكتظة بتسيير الحافلات الكبيرة والمتوسطة والتخلص من شبكة الخطوط الحديدية نسبياً، لتصبح الطرق الجديدة الواسعة للسيارات أكثر مرونة وأكثر سرعة، فزادت حركة الأفراد، وانعكس ذلك على الزيادة المطردة في توسع الضواحي حول المدن عند أطراف المدينة، أو بين الطرق الحديدية بعيداً عن مراكز المدن.

ونتيجة لذلك فقد أصبح التحكم في عملية حركة المرور داخل المدن أمراً على غاية من الأهمية. وعليه، فظهر وبكل جدية أن مشكلة تخطيط المدن تتمثل في كيفية مواكبة المواءمة بين خطة المدينة وبين الزيادة المطردة في ملكية السيارات الخاصة؛ وما يرتبط بها من حركة المرور، وبالتالي المحافظة في نفس الوقت وبقدر الإمكان على نوعية البيئة الحضرية وجودتها. وكانت النتيجة لذلك هي في وضع قيود مختلفة على حركة السيارات خاصة في المجتمعات الحضرية الضخمة ومعظم أحياء المدينة الواقعة في مركزها المكتظ بحركة المرور.

ونظراً لاحتقان قلب المدينة بحركة المرور فقد وجدت اللجان المختصة بالتخطيط المحلي لحل هذه المعضلة، هو في تصميم شبكة من الطرق العلوية، بحيث تضم الطرق الإشعاعية الرئيسة مع طريق داخلي دائري، يحيط بالقلب الحضري وطريق أو أكثر من طرق الضواحي، شريطة أن يتم بناء جسور علوية عادة عند التقاطعات الرئيسة، بحيث تراعى فيها أماكن عبور المشاة من ناحية، أو عبور المركبات الآلية من ناحية أخرى. كما أصبحت مسألة توافر الساحات العامة لوقوف السيارات بالقرب من نقاط وجود الخدمات العامة، كالأسواق الرئيسة والمشافي المركزية وأماكن العبادة والدوائر الحكومية أمراً ضرورياً، بحيث تتكامل مع طرق النقل لخدمة الجمهور بوجه عام.

ونتيجة لارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصحي وتزايد تملُّك السيارات فقد ازدادت الهجرة الريفية للمدن في العالمين المتقدم والنامي على حدّ سواء؛ وأصبحت أعداد المدن المليونية عام 1977 نحو 130 مدينة، زاد عددها عام 2006 إلى نحو 450 مدينة، معظمها في الدول النامية. ونظراً لاكتظاظ هذه المدن في العالم النامي وارتفاع أسعار الأراضي والتضخم والبطالة والفقر المدقع، وتزايد النسل بدون تنظيم وارتفاع أسعار المواد الغذائية، وقلة رعاية بعض الدول لكل هذه الأوضاع المعيشية، أن ظهرت ظاهرة جديدة هي أحياء الصفيح والأعشاش والصنادق حول المدن المزدحمة تعيش في أحياء متخلفة وبائسة لحد كبير كمدن ريودي جانيرو Riode ودكا وكلكتا والقاهرة وغيرها.

أما في حالة احتقان حركة المرور في قلب المدينة والمتمثلة في حركة المركبات الآلية والباعة الجائلين، والمشترين والسائحين والوافدين من الأرياف؛ الأمر الذي أدى لحدوث عنق الزجاجة عند إحدى النقاط المعينة، كعبور جسر علوي فوق نهر ما أو عند تقاطع الطرق الرئيسة في قلب المدينة، فأدى إلى تأخير الحركة وتراكمها في تلك المنطقة، مما ينعكس سلباً على سهولة تدفق حركة المرور في ميادين عديدة بالمدينة. ويرتبط هذا الاحتقان بنمط استخدام الأرض في تركيب المدينة، حيث يؤدي التنافس الشديد على المواقع المركزية في قلب المدينة، إلى تكدس تجارة التجزئة ومكاتب المحامين وفروع البنوك المختلفة، والدوائر الحكومية وبعض الصناعات. الخفيفة والمشافي في مساحات محدودة نسبياً؛ الأمر الذي يدفع المستثمرين إلى استغلال المساحات الصغيرة في التطور الرأسي، كالفنادق السياحية ذات الأدوار العديدة والتي يزيد بعضها عن خمسين طابقاً في وسط المدينة، الأمر الذي ينجم عنه المزيد من الوظائف، وفرص العمل وكثرة الزبائن وزيادة تدفق الوافدين من الأرياف والمدن الأخرى؛ مما يؤدي لعملية

الاحتقان Congestion في مراكز المدينة. وهنا تظهر الحاجة لإيجاد ساحات عامة لوقوف السيارات في قلب المدينة سواءً ببناء عمارات متعددة الأدوار، أو نزع ملكية الأماكن الخالية واستخدامها من قبل السلطة المحلية بالمدينة، وتخصصها للساحات العامة؛ حتى يتمكن سكان المدينة من الوصول إلى قلب المدينة وإلى خدماتها الاجتماعية، أو إلى مصانعها ومتاجرها، ومعاملها ومراكزها الإدارية، وإلا اضطر سكانها للبحث عن مواقع بديلة للحصول على حاجياتهم. وسوف ينعكس هذا سلباً على تجار التجزئة في المنطقة التجارية المركزية في قلب المدينة. كما أدى استخدام السيارات الخصوصي في المدن إلى اكتظاظ حركة المرور واحتقانها في قلب المدينة، ومن ثم تزايد معدلات استهلاك الوقود وعدم قدرته على نقل الأفراد وزيادة احتقان المدينة بحركة المرور؛ الأمر الذي دفع بعض السلطات المحلية في بعض المدن، إلى استخدام النقل العام ممثلاً في القطار الكهربائي والمترو وتروللي باص والحافلات الكبيرة والمتوسطة لنقل الأفراد، بدلاً من السيارات الخصوصي؛ كمدينة نيويورك التي تزيد نسبة استخدام سكانها لوسائل النقل العام بنحو عشر مرات عما يستخدمه سكان مدينة لوس أنجلوس بالولايات المتحدة الأمريكية.

ويعالج الفصل التاسع النقل ومشكلاته في بعض المدن الكبرى وربما يتبادر ... للذهن التساؤل التالي: لماذا ندرس النقل كعنصر رئيس في تركيب المدينة الداخلي وإقليمها الوظيفي؟؟ أو ما هو دور النقل في التنمية الشاملة اقتصادياً واجتماعياً؟ أو بمعنى آخر هل لهذا المرفق العام تأثير على موقع استخدامات الأراضي في موضع المدينة وإقليمها الوظيفي أم لا؟ أو ما الهدف الذي نتوخاه من تخطيط النقل ووسائله المختلفة سواءً داخل المدينة أو الدولة كلها؟؟

ما من ريب أن هناك علاقة وثيقة بين النقل العام والتحضرْ بوجه عام. فما

يقال عن ازدياد حركة النقل ووسائله المختلفة، يقال عن اطراد هذه الحركة بين المدن وأقاليمها الوظيفية والمدن المجاورة لها، وبين المدن والعالم الخارجي. لقد شهد القرن العشرين الماضي مرحلة الانتقال الحضري السريعة بعد أن سادت السيارة بدلاً من العربة والحصان والقطار. فانتقلت هذه الخاصية من المدن المتقدمة إلى مدن الدول النامية، وأدت إلى تضخم المدن النامية كمدن مكسيكو سيتي وكلكتا وساوباولو. ولذلك فحينما ندرس النقل كشرايين حيوية ورئيسة في بنية المدينة الداخلية وإقليمها الوظيفي؛ نؤكد على كينونة هذا العنصر الفعال؛ والذي يستحيل على أية مدينة عصرية حالياً القيام بدورها كمركز خدمات ووظائف مدنية؛ بدون وجود هذا المرفق الهام. كما أنه يستحيل عليها النمو والبقاء؛ ككائن عضوي حي ينمو كل يوم باطراد مع غيبة هذا المرفق الرئيس بين مرافقها المختلفة. ولولا هذا المرفق لما استطاعت المدينة أن تتطور وتنمو سكانياً ومكانياً. لقد أصبحت السيارة فيها حالياً نقمة على راحة المدينة وعافيتها. إذ نجد بعض المدن في الدول النامية مثل مدينة دمشق، تغطي شوارعها نحو نصف ساحة المدينة؛ بعد ما كانت نعمة في بداية القرن الـ 20 م الماضي، ولكن مع تزايد حوادث المرور وتعرض المواطنين للقتل أو الجرح بصورة مطردة كل يوم، بجانب نفث الغازات السامة من عوادم السيارات فيها بآلاف الأمتار المكعبة في رئات المشاة والسائقين، والباعة الجائلين بصورة مطردة؛ بالإضافة إلى الضوضاء والضجيج الناجم عن محركاتها، الأمر الذي يعكر صفو وهدوء وراحة سكانها، بجانب الأصوات المزعجة التي تنطلق من منبهاتها الصوتية وأجهزة الإذاعة المرئية والمسموعة وأصوات الباعة والمشاجرات، الأمر الذي يؤدي إلى توتر الأعصاب وزيادة خفقان القلب وحدوث الصمّم السمعي نتيجة لذلك. ونظراً لاحتقان قلب هذه المدينة بالمشاة وحركة المرور مع الإزعاج وتلوث البيئة الحضرية فيها،

بجانب ضيق شوارعها في مركزها الرئيس، وصعوبة النزول والخروج من قلب المدينة فيقترح بعض الملاحظات التالية ومنها:

1) تطوير وسائل النقل واستبدالها بأخرى حديثة لتتماشى وتتواءم مع حاجة النقل وموضع المدينة.

2) توفير الإمكانيات المالية لإيجاد الوسائط المختلفة، حسب مخطط علمي مدروس من قِبل اختصاصيين في السلطات البلدية وإدارة السير ووسائل الإعلام.

3) تحديد حركة السير في شوارع معينة أو منع السيارات كلية من السير في بعض الشوارع الرئيسة، والمكتظة بحركة البيع والشراء أو يكثر فيها المتنزهون والمتجولون على الأقدام.

4) التقليل من نسبة التلوث الناجم عن عوادم المركبات الآلية وتأثيرها سلباً، على الصحة العامة لتستقر في رئات المشاة من الباعة والمشترين وغيرهم داخل المدينة.

5) توفير ساحات عامة في قلب المدينة التجاري، سواءً من خلال بناء عمارات متعددة الطوابق أو استغلال الأماكن المكشوفة والمتاحة في هذا الجزء من المدينة؛ لامتصاص تكدس السيارات من على أرصفة الشوارع وبالتالي صعوبة سير المشاة على الأرصفة المخصصة لهم.

6) إعطاء الأولوية في السير في الشوارع المزدحمة بالمدينة لعدد كاف من وسائط النقل العام مثل الحافلات الكبيرة والمتوسطة قبل أن تسير فيها السيارات الخصوصي، مع توفير العدد الكافي من وسائط النقل العام لمواجهة متطلبات جمهور المدينة المطردة يومياً مع تزايد حاجياتهم. ,

7) توفير وسائط نقل عامة معلقة فوق مستوى الشوارع الرئيسة بالمدينة أو

تحت أرضها بسرعة كبيرة دون أن تقف في سيرها عقبة من العقبات التي تحد من سرعتها.

8) التخفيف من تقاطع الشوارع الرئيسة الحالية من خلال بناء الجسور والأنفاق عند نقاط اختناق حركة المرور، كما حدث في ميادين المدن الألمانية مثل فرايبورغ Frieburg و دوسلدورف Doseldorve وميونيخ وكذلك حدث في تقاطعات مدينة عمان الكبرى عند الدوار الثالث، ودوار وزارة الداخلية والمدينة الرياضية ونفق جبل القلعة، وطريق مطار الملكة علياء ومدخل مدينة صويلح وغيرها الكثير.

9) والحل الأمثل لمدينة دمشق ومدينة عمان وغيرها من المدن التي تعاني من اختناق حركة المرور، خاصة في ساعات الذروة، وتخفيف أزمة النقل الداخلي والاحتقان في قلبها هو في إنشاء شبكة من الأنفاق الأرضية تحت الطرق الرئيسة المزدوجة التي تحلّق بالمدينة وتعبرها من أقصاها إلى أقصاها مارّة بأحياء المدينة، شريطة أن تستوعب هذه الأنفاق السكك الحديدية للقطارات والمترو؛ وتمديد مرافق المياه والكهرباء وغيرها.

10) وأخيراً يمكن استخدام هذه الأنفاق الأرضية إما كمراكز تجارية، ومكاتب خاصة في قلب المدينة أو كملاجئ أرضية عند تعرض المدينة وسكانها، لقصف جوي وقت اشتعال الحروب. كما يمكن ربط هذه الأنفاق مع سكك حديدية سريعة فوق سطح الأرض، لتخدم ضواحي المدينة والمطار والمتنزهات والسلع والعمال.

ولكن كيف يمكن التغلب على مشكلة النقل داخل المدن؟!

وحتى نحصر المشكلة بالتحديد، لابد من دراستها بعمق من زوايا مختلفة؛

وضع فريق عمل للقيام بوضع التصاميم والحلول الناجعة، لهذه المعضلة آنيا ومستقبلاً. ولن يتم ذلك إلا بالتخطيط الشامل وبه وحده.

التخطيط الشامل للنقل:

لقد ارتبطت مشكلات النقل الحضري قبل بداية العقد الخامس من القرن الـ 20 م الماضي بصفةٍ رئيسة بطرق المرور فقط. وكانت الطريقة المتبعة في احتساب الطريقة المتبعة في احتساب الطلب المستقبلي لحركه التنقل على الطرق، تتمثل في عدد المسارات المرورية، ومن ثم استخراج الحجم المتوقع مستقبلاً بوساطة الطرق الاستقرائية بعد تحديد معدل النمو اليومي أو السنوي لحركة السيارات بالمدينة. أما بعد عام 1953م فقد بدأ التركيز في مجال تخطيط المرور يركز جُلّ اهتمامه، على دراسة توزيع استخدامات الأراضي بالمدينة وما حولها؛ والتي ينجم من ورائها مسارات مرور جديدة. وأصبح من الأهمية بمكان التحكم في حركة التنقل بالمدينة بوساطة السيطرة على استخدامات الأرض فيها.

أما في عقد الستينات من ذلك القرن؛ فقد بدأ الاهتمام بالتوقعات المستقبلية لتوزيع استخدامات الأراضي، وانصب تركيز المخططين على الجانب الذي يخضع مهام تخطيط النقل الحضري لعملية التقييم المستمرة، وبالذات لطرق المرور الرئيسة ولمخططات النقل على المديين القصير والبعيد زمانياً.

وقد تمثلت أهداف تلك المرحلة على المقترحات التالية وهي:

1) إجراء مسح شامل لجميع أنواع النقل في المنطقة المدروسة، وتحليل علاقتها مع أنواع استخدامات الأراضي مع جميع العوامل المؤثرة في الطلب، وفي حركة النقل سواءً داخل المدينة أو فيما حولها.

2) بإجراء تنبؤات مستقبلية تقود للوصول، إلى النمط الأفضل لتحسين وتشييد الطرق، وتسهيل خدمات النقل أمام المواطنين.

3) إعداد مخططات النقل التي تحقق الكفاءة الأفضل، لحركة الأفراد والبضائع بوساطة جميع أشكال النقل.

4) يجب أن يأخذ تصميم نظام النقل الناجح والفعال بعين الاعتبار عدة أهداف رئيسة منها:

أ- وضع أهداف بعيدة المدى للإقليم المعني بالدراسة وتحديد عاصمة الإقليم.

ب- تعيين نوع ومواقع الاستثمارات المقترحة والتي سوف تؤثر على الأهداف.

ج- تحديد مستويات الخدمة المطلوبة من حيث إمكانية سهولة الوصول وبالتالي تلائم التغير في الاستثمار المنشود.

د- توضح مستوى الخدمة الناجمة من وراء هذه الأهداف.

وتعتمد عملية تخطيط النقل على عدة فرضيات ومبادئ تتمثل فيما يلي:

1) إن أنماط النقل واضحة وثابتة ويمكن التنبؤ بها.

2) يؤثر نظام النقل في تطوير المنطقة الموجودة فيها، بالإضافة لكونه يؤدي الخدمة المطلوبة للمنطقة ذاتها.

3) تعتبر عملية تخطيط النقل عملية مستمرة، وتحتاج لإجراءات التحديث والتقييم والتعديل المستمرة.

4) إن المناطق التي تشهد نمواً حضرياً مستمراً، تتطلب دراسة شاملة للنقل فيها بحيث تكون أوسع من حدودها على مستوى الإقليم.

5) إن هناك علاقة وثيقة ومباشرة بين جميع أنواع وسائل النقل المتاحة في

المدينة، وبالتالي فإن دور أي نـوع مـن تلـك الأنـواع مـستقبلاً، لا يمكـن تحديده دون الأخذ بعين الاعتبار أنواع وسائط النقل الأخرى.

6) يرتبط الطلب على الحركة والتنقل بصورة مباشـرة؛ بتوزيـع اسـتخدامات الأرض وشدة هذا الاستخدام؛ الأمر الذي يهيـئ للمخطـط بهـذا المجـال التنبؤ لهذه الخدمة الأساسية بها لفترات زمنية قادمة وبكفاءة وفاعلية.

نخلص من هذا العرض السريع إلى أن عملية تخطيط النقل في المدينة، سواءً في الدول النامية أم المتقدمة؛ هي عملية جماعية وشاملة تتطلب التنسيق بين تلـك الاختصاصات المختلفة كالمهندس المدني والمعماري والنقل والمساح والإحـصائي والاقتـصادي والـديموغرافي والجغـرافي والاجتمـاعي والإداري .... ودراسـة اسـتخدامات الأرض بالمدينـة. آنيـاً ومـستقبلاً والتنبـؤ بتزايـد أعـداد المركبـات مستقبلاً، وتحديد نقاط الاختناق بعد مرور عـشر أو حتـى عـشرين سـنة قادمـة. وحتى يتحقق لهذا المرفق الهام في المدينة أو المدن المعنية بالدراسة، فلابد من توفير التمويل الكافي في ميزانية المدينة لتحقيق هذا الهدف.

أما في <u>الفصل العاشر</u> فيتناول دراسة التطـورات الـسريعة... الـتي طـرأت على طرق النقل ووسائله المختلفة خلال العقود الأربعة الأخيرة. فقد أدى ذلك لتنامي الاقتصاد العالمي، وبالتالي انعكس إيجاباً على حجم التجارة الدولية. فقد اختصر النقل المسافات بين الدول والمدن والبلـدات والقـارات. ولـذلك قامـت البنية الاقتـصادية في القـرون الثلاثـة الــ 19م والــ 20 م وبدايـة القـرن الــ 21 ولازالت وحتى يومنـا هـذا؛ تعتمـد بـصفة رئيـسة علـى وسـائط النقـل المـائي والحديدي والبري والكهربائي واللاسلكي والجوي والأنبوبي (النقل بالأنابيب)، حيث أن عصر العلم والتقنية الحديثة التي نعيـشها في القـرن الــ 21م، تعـزى إلى طرق النقـل الـسريعة والرخيـصة والفعالـة. وقـد أدت كلـها مجتمعـة إلى تطـور

التجارة الدولية وتضخم المدن، وزيادة الإنتاج بوجه عام وغزو الفضاء لكواكبه من خلال سفن الفضاء، مثل كولومبيا وشالنجر وأبوللو، والقضاء على بؤر الجوع والحرمان والتشرد والمرض في العالم.

لقد أضحت التجارة حالياً ضرورة من ضرورات المجتمع الدولي لمواجهة متطلبات الشعوب، ولتصريف الفائض من الإنتاج لدى بعض المجتمعات. ونتيجة لذلك فقد لعبت طرق المواصلات ووسائلها المختلفة- السهلة والسريعة- دوراً هاماً في سبيل تحقيق الرفاهية لأقاليم العالم المختلفة؛ كالدول الاستعمارية وارتفاع مستوى معيشتها؛ على حساب الدول المغلوبة على أمرها؛ وهي المستعمرات في أفريقية وآسيا وأمريكا اللاتينية. كما أدى النقل ووسائطه المختلفة إلى تغير النظم والأوضاع الإستراتيجية والعلاقات الدولية؛ وبالتالي ظهرت التكتلات الاقتصادية الدولية واتسعت الفجوة بين الدول الغنية في الشمال والدول الفقيرة في الجنوب؛ الأمر الذي اقتضى ضرورة نقل السلع من حيث وفرتها وفائضها في بعض الأقاليم الجغرافية؛ إلى حيث تشتد الحاجة إليها لندرتها وعجزها في أقاليم أخرى؛ مثل إنتاج الحديد في السويد وإسبانيا وإنتاج البن في البرازيل وقصب السكر في كوبا والشاي في سيريلانكا والقطن في مصر والقمح في كندا والولايات المتحدة واستراليا، وتصدير البترول من دول الخليج العربي وليبيا والغاز الطبيعي من الجزائر والإمارات العربية وقطر والفوسفات من مراكش وتونس والأردن والبوتاس من الأردن؛ واستيراد الأدوية والمركبات الآلية والأجهزة الإلكترونية والكهربائية، والمنسوجات والمواد الغذائية من الدول الصناعية المتقدمة مثل اليابان وكوريا والصين والدول الأوروبية والولايات المتحدة وروسيا الاتحادية وتايوان وماليزيا. وبعيد الحرب العالمية الثانية احتلت الولايات المتحدة الصدارة بعد انتصارها على دول المحور؛ وخرجت بعد أن

كانت تجارتها محصورة مع القارة الأوروبية؛ لتصبح القوة الاقتصادية والتجارية الأولى في العالم؛ وما زالت تتربع على القطب الأوحد في العالم أمام كل دول العالم منها المتقدم والنامي منذ عام 1992م حتى وقتنا الحاضر.

كما نجم عن النقل ووسائله المختلفة تكتلات اقتصادية بدأت بالسوق الأوروبية المشتركة بنحو 15 دولة، وبعد انهيار الاتحاد السوفيتي عام 1991م أصبح عددها 25 دولة أوروبية بعد انضمام الدول المستقلة. في أوروبا الشرقية وانسلاخها عن روسيا الاتحادية مثل تشيكيا وسلوفاكيا وألمانيا الشرقية وبولندا وبلغاريا وأكرانيا وغيرها. كما انعكس النقل بوسائطه المختلفة أيضاً قبل انهيار الاتحاد السوفيتي في عقدي السبعينات والثمانينات من القرن الماضي؛ على حجم التجارة الدولية. حيث أن هناك علاقة وثيقة بين حجم التجارة الخارجية لدولة ما؛ وبين تطور شبكة النقل. وعليه نجد الدول المتقدمة تستأثر بنحو 70٪ من إجمالي التجارة العالمية، بينما تسهم الدول النامية بنحو 10٪ ودول أوروبا الشرقية بما فيها الاتحاد السوفيتي السابق، وكذلك الدول الاشتراكية في القارة الأسيوية بنحو 10٪.

وعليه، نجد أن الدول المتقدمة قد غطت ما نسبته نحو 78٪ من مجمل التجارة العالمية. ولكن حينما دخلت الصين الشعبية التجارة الدولية عام 1993م أصبحت في عام 2011م عندها فائض في ميزاتها التجاري بلغ ثلاثة تريليونات دولاراً، أواقترضت الولايات المتحدة منها ما يعادل ملياري دولار لتعديل ميزانيتها!!، كما أخذت الدول الأوروبية بعد غنى الصين الشعبية، تتساقط مالياً في خزائنها المالية نتيجة الديون الواحدة تلو الأخرى بدءاً باليونان وإسبانيا وانتهاءً بفرنسا والبرتغال في أواخر عام 2011.!!.؟

وعليه؛ فإن هذا الوضع يؤكد الحقيقة القائلة على أن الدول المتقدمة بيـدها في العقود الثلاثة الماضية من عام 1970 حتى عام 2000م بيـدها مفتـاح التجـارة الدولية، بل هي الحافز لعملية تقدمها. ولكن التجارة بين الدول المتقدمة والدول النامية جدّ ضئيلة لا تتجاوز الـ 10٪. ولذلك من أهم العوامل التي تؤثر في قيـام التجارة الدولية هي اختلاف الموارد من إقلـيم لآخـر. ويختلـف بالتـالي النـشاط البشري تبعاً لاختلاف هذه الأقاليم الجغرافية، فتنـوع الإنتـاج وكميتـه وجودتـه تتأثر بالظروف الطبيعيـة مثـل المنـاخ والتربـة والـسطح والتركيـب الجيولـوجي، وتوزيع النبات الطبيعي والحيوانات البرية وتوزيع اليابس والماء والعلاقة بينهمـا، وعليها مجتمعة يتحدّد النشاط الاقتصادي والذي عليه يرتكز النـشاط التجـاري. وهناك ثلاث فئات رئيسة لازمة تدخل التجارة الدولية وهي:

أ) المواد الأولية اللازمة للتصنيع كالخامات المعدنية الفلزية والزراعية.

ب) مصادر الطاقة وفي مقدمتها الفحم والبترول والغاز الطبيعـي والطاقـة الكهربائية والطاقة المتجددة.

ج) المنتجات الصناعية بمختلف أنواعها الكمالية والضرورية.

وقد كانت هذه الفئات الثلاث حسب تقديرها في أواسط عقد الـستينات، (عام 1965 م) تغطي كل منها الثلث تقريباً من إجمالي السلع التي تدخل التجارة الدولية. ويعكس هذا الوضع الرخاء الاقتصادي الذي شهده العالم بُعيد الحـرب الكونية الثانية، حيث تزايد نصيب السلع الغذائية مع المواد الخام وخاصة الوقود الحفري في التجارة الدولية حينذاك، ورافق ذلك تطـوراً سـريعاً في الـصناعة وفي حركة التصنيع في العديد من دول العالم المختلفة.

أما العامل الثاني الذي أثرّ في التجارة الدولية؛ فقد تمثّل في توزيع الـسكان من حيث ارتفاع كثافتهم بالإقليم، وقوتهم الشرائية أو تخلخلهم فيه وقلـة القـوة

الشرائية. فالسكان هم المنتجون وهم في نفس الوقت المستهلكون، وكلما زادت القوة الشرائية كلما انعكس إيجاباً على التجارة الدولية.

أما العامل الثالث، فيتمثل في تفاوت مستوى الدخل القومي وتأثيره على التجارة الدولية. فالمعروف أنه كلما ارتفع الدخل القومي وقلّ عدد السكان. كلما أدى لارتفاع دخل الفرد وارتفاع مستواه المعيشي وزادت القوة الشرائية للأفراد في المجتمع. ولا يتحقق مواجهة التزايد في القوة الشرائية للأفراد في المجتمع، ولا يتحقق مواجهة التزايد في القوة الشرائية، إلا مع زيادة الإنتاج محلياً أو للتصدير الخارج. وبذلك ينعكس إيجاباً على التجارة الدولية. فبينما نجد الدول المتقدمة ذات الدخل المرتفع تقوم باستيراد العديد من السلع التي تضم في معظمها خامات لازمة للصناعة من الدول النامية، نجد الدول الأخيرة تستورد المنتجات الصناعية بالأسعار التي تفرضها الدول الصناعية. وبذلك تنشط حركة التبادل التجاري بين الجانبين مع اختلاف نوعية السلع المتبادلة بينهما. وبالتالي التباين الكبير في الأرباح بينهما.

أما العامل الرابع المؤثر في هذا الموضوع فيتمثل في مدى توافر وسائل النقل المختلفة، حيث تسهم مجتمعه في استغلال الموارد في أقاليم لم يكن من السهولة بمكان استغلالها، لولا توافر شرايين النقل ووسائله المختلفة، نتيجة لبعدها عن الأسواق أو لظروفها التضاريسية والمناخية الصعبة. فأمكن بذلك زيادة المنتجات الزراعية والمعدنية والصناعية. كما أمكن وجود نوع من التخصص في بعض المنتجات. وأصبح بالإمكان نقلها من أماكن تواجدها إلى الأسواق الاستهلاكية بوسائل النقل المختلفة. فالمسافات البعيدة لم يصبح لها أهمية تذكر في وقتنا الحالي؛ حيث أمكن نقل السلع بكميات هائلة ولمسافات

نائية بآلاف الأميال وبأجور رخيصة، وخاصة النقل البحري، فسفينة طوكيو جلوبتيك Globtic التي تحمل نحو 483664 طن أي ما يعادل 3.6 مليون برميل من البترول، من الخليج العربي إلى اليابان أكبر دليل على ذلك. كما أن طائرة الديناصور الأمريكية التي تحمل 1000 طن من البترول من الاسكا إلى نيويورك دليل آخر بهذا الصدد. هذا بجانب النقل الأنبوبي (بالأنابيب) حيث تقوم بنقل كميات بملايين الأطنان سنوياً من منابع البترول والغاز الطبيعي إلى الأسواق الاستهلاكية.

أما فيما يتعلق بأهمية نظام النقل ودوره في تطوير التنمية فيمكن إيجازها فيما يلي:

1) يؤثر النقل في تحديد نمط استخدام الأرض سواءً في المدن وأريافها أم في قيم الأرض وأسعارها.
2) كما يؤثر في التوطن الصناعي في أي دولة من الدول وفي تحديد مواقع المنشآت الصناعية.
3) كما يؤثر النقل في تخفيض تكاليف النقل والتقليل من الوقت المهدور، وتوفير السلامة العامة عند نقل الأفراد والمواد الخام والسلع للمصانع.
4) كما يعتبر النقل عملية متممة للإنتاج، حيث توجد المنفعة المكانية للمنتجات في الوقت المناسب، وذلك بنقلها من مناطق إنتاجها إلى أماكن استهلاكها.
5) كما يؤثر النقل في توزيع السكان سواءً على المستوى المحلي أو القطري أو الإقليمي والدولي.
6) كما يعتبر النقل وسيلة من الوسائل التي تقضي على العزلة والتباين

الحضاري، فيما بين أجزاء الدولة الواحدة بل وبين دول العالم المختلفة، نتيجة لما يوفره من سهولة الاتصال أو الانفصال وتبادل المعلومات.

7) كما تعتبر شبكة النقل الوطنية إحدى العوامل التي تحافظ على وحدة الدولة وتماسك أجزائها وترابط أراضيها بجانب استتباب الأمن وتطبيق القانون.

نخلص من هذا العرض إلى أن شبكة النقل الهندسية هي إحدى دعائم وحدة الدولة العصرية؛ كما أنها دعامة أساسية من دعائم كيانها الاقتصادي والسياسي؛ فإن تخلفت طرق المواصلات في أمة من الأمم المعاصرة ذهب ريحها وضاع أملها في البقاء؛ ولذلك حينما نتناول طرق المواصلات، ندرس أهدافها قبل إنشاء خطوطها وندرس إنتاج الأقاليم المختلفة الواقعة على جوانبها، ومقدار استهلاكها والفائض عن حاجتها؛ وهو الذي يدخل ضمن التجارة الدولية. كما يهم كل دولة تأمين مواصلاتها؛ الأمر الذي يحدد سياستها الاقتصادية والعسكرية وعلاقاتها بالدول الأخرى.

أما الفصل الحادي عشر فيعالج النقل وتأثيره على تلويث البيئة. ويمكن حصر تلويث النقل في أربعة عناصر هي:

1) تلويث الهواء بالضجيج والضوضاء.

2) تلويث الهواء بالنشاط الإشعاعي.

3) تلويث وسائل النقل للمياه.

4) تلويث وسائل النقل للتربة.

1) أما فيما يتعلق بتلويث وسائل النقل للهواء بالضجيج والضوضاء، حيث يعتبر هذا الضجيج سبباً من أسباب الصمم السمعي عند العديد من

سكان المدن. ويشيع انتشاره في أوساط العمال ويعرف بينهم بالصمم المهني وليس له تحليل مقبول. وقد اتضح من بعض الدراسات أن الأفراد الذين يتعرضون للضجيج الشديد يصابون بعدة أمراض منها:

أ) يحدث نقص في إفرازات المعدة وفي إفرازات المعي مما يسبب ارتباكاً هضمياً .

ب) يؤدي لزيادة في توتر العضلات وارتفاع الضغط الشرياني.

ج) كما يؤدي لضعف في سرعة الدورة الدموية، ويظهر ذلك في أطراف الإنسان مع زوغان في الرؤية.

د) كما يؤثر في الاضطرابات القلبية بجانب الشعور بالإجهاد والتعب وتضييق الشرايين وعدم انتظام ضربات القلب.

هـ) كما يؤثر في الإنسان من حيث إصابته بالصمم لتلف الخلايا الشعرية الجهرية، الناقلة للصوت من الأذن إلى المخ الذي يسبب ضعفاً مزمناً بالسمع لا شفاء منه.

ويمكن التخلص من هذا الضجيج الملوث للهواء بما يلي:

1) الرقابة الذاتية واحترام الإنسان للآخرين بتهدئة أصوات الأجهزة المرئية والمسموعة وأصوات الباعة الجائلين وصيحات الترانزستور عند الشواطئ والمتنزهات.

2) وعند إنشاء المدن الجديدة يراعي فيها ألا يزيد حجمها السكاني عن 50 ألف نسمة.

3) وأن تحاط المدينة بحزام أخضر من الأشجار الحرجية.

4) التوسع في إنشاء المتنزهات الوطنية لتهدئة الأعصاب وراحة الإنسان.

ولكن ما هو الضجيج؟؟

الضجيج هو جملة من الأصوات المستهجنة تحدث تأثيراً مضايقاً للسمع ومثيراً للأعصاب، ويقاس عادة بوحدة تسمى الديسيبل- Decibel. وهي وحدة قياس التفاوت في الشعور بين صوتين، صوت يمثل السكون على هذا المقياس ورقمه صفر. ويتراوح الصوت تبعاً لشدته فحينما يتنفس الإنسان يقدّر بنحو 10 ديسبل، بينما انطلاق الصاروخ في الفضاء يقدّر بنحو 170 ديسيبل، وإقلاع الطائرة النفاثة يصل شدة أزيزها لنحو 120 ديسيبل. والإنسان لا يتحمل أكثر من 140 ديسيبل في شدة الصوت. أما جرس المنبّه فيقدر بنحو 80 ديسيبل.

ولذلك أصبح الضجيج في وقتنا الحالي من أكثر عوامل التلوث شدةً وإزعاجاً في الهواء؛ وخاصة في المدن التي تزدحم فيها اليوم، أصوات السيارات والقطارات الكهربائية، والدراجات النارية وأجهزة الإنذار الخاصة بالشرطة، والإسعاف والإطفاء، مع مزيج فريد من الأجهزة المرئية والمسموعة، بجانب مطارق تصليح السيارات المعطوبة في الكراجات المعدة للتصليح، وآلات الحفر مثل الكمُبرييسة والتي لا تهدأ أبداً في شق الطرق ومد أنابيب المياه والصرف الصحي وأعمدة الكهرباء، وأساسات المشاريع العمرانية، وغيرها. كما تمثل المركبات الآلية مصدراً رئيساً لأحداث الضجيج والضوضاء، بعضها ملحوظ والبعض الآخر غير مؤثر. ومع أطراد الطلب على وسائل النقل تطرد وحداته المتحركة وتتزايد تبعاً لذلك أصوات الضجيج والضوضاء، التي تقتحم النوافذ والجدران مسببه الإزعاج على ظروف العمل في المدارس والجامعات والكليات والمكاتب والدوائر والمشافي، ودور رعاية المسنين، وعلى الحياة الخاصة للإنسان؛ حيث جعلت فترة النوم لدى الإنسان مطلباً بعيد المنال.....

ويمكن إيجاز الضوضاء الناجمة عن وسائل النقل إلى ضوضاء السيارات وضوضاء الطائرات وضوضاء السفن والقطارات.

أما فيما يتعلق بضوضاء السيارات كمشكلة بيئية ، فلابد من اتخاذ الإجراءات لتفاديها ومنها؛ إنشاء الطرق بعيداً عن الأماكن ذات الحساسية الشديدة للضوضاء مثل المراكز التعليمية والمشافي والحدائق العامة، بالإضافة إلى التقليل من استخدام آلات التنبيه، واستخدام المواد التي تخفف لحد كبير من صدى الأصوات عند إقامة الجسور العلوية، والأنفاق الأرضية وشق الطرق. كما يشترط عدم دخول السيارات الشاحنة الثقيلة وسط المدينة، لتخفيف حدة الضوضاء. وهنا يظهر دور دوائر السير في تنظيم حركة المرور داخل المدينة؛ خاصة أثناء ساعات النهار، لما ينجم عنها من ضجيج مزعج. كما يفضل إنشاء مباني الجامعات والكليات والمدارس والمشافي، بعيداً عن مصادر الضوضاء في الشوارع الرئيسة، بحيث تبعد عن الشوارع بما يتراوح بين 700– 1000 متر على الأقل.

أما فيما يتعلق بضوضاء الطائرات فلا تقل خطورة وأذىً عن ضوضاء وضجيج السيارات. فالطائرات المدنية والعسكرية النفاثة وسرعاتها تفوق سرعة الصوت؛ الأمر الذي يؤدي لضوضاء شديدة الإزعاج أثناء عمليات الهبوط والإقلاع في المطارات وهذا له تأثير سلبي على صحة الإنسان في قلبه وسمعه وأعصابه. وقد أجريت بعض الدراسات عن تأثير الطائرات على البيئة المحيطة بها.

فأوضحت تلك الدراسات أن المناطق السكنية المحاذية للمطارات تتأثر لحد كبير بالضجيج الناجم عن أزيز الطائرات الشديد في السكان. حيث يصابون

بالصداع المتقطع وتوتر الأعصاب وحالات الانهيار العصبي، وانسداد الأوعية الدموية وارتفاع ضغط الدم، بالإضافة لتأثيرها على العملية التعليمية في المدارس والكليات والجامعات وعلى تشويش أجهزة الإذاعة المرئية والمسموعة.

ولكن ما هي الطرق السليمة لتفادي هذا المرض البيئي؟؟

أهم الأجراءات التي يمكن اتخاذها بهذا الصدد هي:

1) تصميم جديد عصري لطائرات المستقبل تقلل من هذا الضجيج. وسوف تصمم طائرة المستقبل لهذا الغرض مستقبلاً لتخفف من الضوضاء بما نسبته 70٪ مما هو قائم حالياً.

2) تصميم جديد للمساكن بحيث تتحمل هذه الضوضاء وامتصاص هذا الصوت المزعج.

3) وقف الزحف العمراني حول المطارات كما هو الحال في مطار عمان الدولي ومطار مدينة الرياض ومطار القاهرة.

أما فيما يتعلق بضوضاء السفن والقطارات، فهي تلوث بالضجيج وخاصة التي تسير بالفحم والبترول. وتعتبر ضوضاء السفن والقطارات أقل من السيارات والطائرات، نظراً لمساراتها في طرق محددة ويصبح فقط لها تأثير قوي، على المناطق المجاورة لها وتقل بالبعد عنها. وقد أمكن التغلب على التلوث الضوضائي الناجم عن القطارات بصناعة قطارات تسير بالكهرباء كقطارات اليابان وفرنسا؛ حيث يتميز هذا النوع بالسرعة والأمان والنظافة، وتسير على الوسائد المغناطيسية بسرعة تتراوح بين 300-370 كيلو متراً بالساعة.

أما فيما يتعلق بالتلوث الهوائي الناجم عن الطاقة الكهربائية ذات الجهد العالي والفائق ما بين 33-500 كيلو فولت، فإنها تحدث حولها مجالاً كهرومغناطيسياً Electro Magnetic field الأمر الذي يؤدي لإصابة الإنسان، الذي يعيش تحت الخط الكهربائي أو على مقربة منه بأضرار صحية خطيرة بسبب الإشعاع والطنين. وقد اتضح من الدراسة العلمية في السويد في تأثير هذا الجهد العالي للطاقة الكهربائية، أنه يؤدي إلى إصابة الأفراد بالعقم وتشويه الأجنة في بطون أمهاتهم، بالإضافة إلى إصابة بعض الأفراد القاطنين تحت الجهد الكهربائي العالي، بمرض اللوكيميا أحد سرطانات الدم. ولذلك حتى نتلافى هذه الخطورة على الإنسان، يفضل بناء المساكن بعيداً عن هذه الخطوط الكهربائية ذات الجهد العالي، وتفادي هذه الخطوط بمرورها فوق المساكن، وأن اضطروا لذلك يفضل أن يكون الارتفاع فوق سطح البيت ما بين 6 إلى 8 أمتار. وأن يبتعد البيت عن خط الجهد العالي ما بين $\frac{1}{2}$ كيلو متر إلى 1 كيلو متر على الأقل، على حين نجد المسافة في بعض الدول النامية كمصر يبعد فقط ما بين 5- 13 متراً فقط!؟

وقد تم إجراء دراسة على الضجيج والضوضاء في مدينة الإسكندرية أو تحليل أبعاد مشكلة التلوث السمعي بالمدينة، اعتماداً على القياسات الحقلية المباشرة لشدة الصوت فيها. وذلك لتقديم صورة حقيقية للمشكلة، ومدى خطورتها على صحة الإنسان بالمدينة، ولتكون مكملة للدراسات البيئية التي عالجت مشكلات التلوث البيئي الأخرى بالإسكندرية، وتقدم نموذجاً تطبيقياً في رصد الضوضاء حقلياً، وتحديد أبعاد المشكلة من منظور جغرافي. وقد أسهمت هذه الدراسة الميدانية في إبراز أهمية الجغرافية التطبيقية التي تعتني بالمناخ الحضري وبيئة المدينة الحضرية، وذلك بإيجاد خريطة توزيع لمستويات الضوضاء

في هذه المدينة كإحدى ملوثات البيئة الحضرية؛ وربطها بالمتغيرات الجغرافية التي تؤثر فيها بشكل مباشر وغير مباشر؛ والبحث في الوسائل التي يمكن بواسطتها التحكم في مصادر الضوضاء هذه؛ وتخفيفها من منظور جغرافي، لتساعد متخذي القرار والمسؤولين عن شؤون البيئة في ضبط الضوضاء بالمدينة، بهدف تخفيف الأعباء الصحية للسكان والارتقاء بالمستوى الحضري اللائق للمدينة.

وغطت منطقة الدراسة نحو 63.3٪ من إجمالي سكان المدينة ومن مساكنها نحو 61.6٪، وشملت ثمانية أقسام إدارية من أصل 13 قسماً يمثلون هيكل المحافظة وهي من الغرب إلى الشرق، هي اللبان وكرموز ومحرم بيك والعطارين وباب شرقي (حي الوسط) وسيدي جابر والرمل (حي شرق) والمتنزه (حي المتنزه). ويعيش في منطقة الدراسة نحو 2108195 نسمة كما يوجد بها 157345 مبنى، واستخدمت أجهزة رصد التلوث السمعي أهمها الديسيبل، وكانت شدة الأصوات المزعجة فيها ناجمة عن أصوات الباعة والمشترين ونفير سيارات الإسعاف، وشرطة السير ونفير القطارات. وأزيز الطائرات والأصوات الصادرة عن أجهزة الإذاعة المرئية والمسموعة، وأصوات نباح الكلاب، ومحركات السيارات واحتكاك إطاراتها بالإسفلت، واحتكاك جسم السيارة بالهواء، بالإضافة إلى الأصوات الناجمة عن عوادم السيارات أو آلات تنبيه السيارات، كلها مجتمعة تؤدي إلى الأضرار لصحة الإنسان، فتسبب له الإزعاج وإعاقة النوم والنوم المتقطع، وبالتالي تؤثر سلباً على الأجهزة العصبية والهضمية والدموية لجسم الإنسان.

وقد توصلت الدراسة لهذا التلوث السمعي بالمدينة واتضح ما يلي:

1) تتفاوت شدة الصوت مكانياً وزمانياً في منطقة الدراسة على مدار

اليوم، وأيام الأسبوع المختلفة، حسب مصادر الضوضاء والضجيج الناجم عن مصادر أنواع الحركة فيها من سيارات وقطارات وباعة جائلين وأجهزة الإذاعة المرئية والمسموعة ونباح الكلاب.

2) ولذلك تباينت شدة الأصوات المسجلة بالنهار في أحياء منطقة الدراسة ما بين 78.3 ديسيبل إلى 66.5 ديسيبل. أي تجاوزت شدة الأصوات الحد الآمن نهاراً مثل منطقة غبريال وطريق مصطفى كامل وميدان المنشيّة ومحطة مصر وفيكتوريا والإبراهيمية فهي من أكثرها تلوثاً سمعياً أثناء النهار.

3) كما تتفاوت شدة الأصوات ليلاً في أحياء منطقة الدراسة ما بين 71.2 إلى 57.7 ديسيبل مثل منطقة غبريال وطريق مصطفى كامل وهي من أعلى أحياء منطقة الدراسة تلوثاً سمعياً أثناء الليل.

4) يتراوح أعلى مستوى للضوضاء نهاراً بين 80.3 إلى 68.2 ديسيبل وهي مستويات مرتفعة وضارة جداً على الصحة العامة للسكان، بينما يتراوح أدنى مستوى للضوضاء ليلاً بين 77.7 إلى 61.7 ديسيبل. وهذا يشير على التفاوت الكبير في قيمة شدة الضوضاء القصوى والدنيا بمنطقة الدراسة.

5) كما تبين للباحث[1] أن نحو 50٪ من إجمالي عدد أفراد العينة التي أجراها على ساكني طريق جمال عبد الناصر سبب إزعاجهم من أصوات المركبات الآلية بالمدينة وأجهزة الإذاعة المرئية والمسموعة وأصوات المشاجرات ونباح الكلاب.

(1) حسين إبراهيم عبد اللطيف: التدهور البيئي في محافظة الإسكندرية، دراسة جغرافية (رسالة دكتوراه غير منشورة) جامعة الإسكندرية، 1999م.

6) كما اتضح للباحث أن مرض الصداع من أكثر الأمراض الصحية التي يشكو منها أفراد العينة، يليه النوم المتقطع وارتفاع ضغط الدم والأرق، حيث يشكو نحو 75 من إجمالي أفراد العينة من هذه الأمراض.

أما فيما يتعلق بإجراءات المعالجة في المدينة فيتمثل فيما يلي:

1) سن قوانين ضد الاستخدام المزعج لمكبرات الصوت من قبل الباعة الجائلين، وفي المناسبات الشعبية وأجهزة المذياع والمسجلات.

2) إعداد برنامج إقليمي لحماية البيئة الحضرية المعنية بالدراسة من التلوث السمعي، بهدف تقليل الأعباء الصحية للسكان والارتقاء بالمستوى الحضاري للمدينة لاستعادة رونقها وموقعها الحضاري المميز.

3) تشجيع الأفراد على تخفيض الأصوات المرتفعة في الأسواق والطرقات والمناسبات، كما أشار لذلك ديننا الإسلامي الحنيف، قال تعالى: ﴿ وَٱقۡصِدۡ فِي مَشۡيِكَ وَٱغۡضُضۡ مِن صَوۡتِكَۚ إِنَّ أَنكَرَ ٱلۡأَصۡوَٰتِ لَصَوۡتُ ٱلۡحَمِيرِ ﴾ (الآية **19** من سورة لقمان).

4) نقل المصانع والورش إلى أحياء بعيدة عن الأحياء السكنية وضبط الزحف العمراني نحو المناطق الصناعية، والفصل دائماً بينها بالأحزمة الشجرية الخضراء.

5) نشر الوعي البيئي من خلال وسائل الإعلام للتعريف بأضرار الضجيج والضوضاء على صحة الإنسان، من حيث سمعه وقلبه وقناته الهضمية ودورته الدموية وجهازه العصبي.

6) تحريم استخدام آلات التنبيه في السيارات، والالتزام بتخفيف السرعة وذلك لتقليل الصوت الناجم عن احتكاك الإطارات بالإسفلت واحتكاك جسم السيارة لكتلة الهواء.

7) التوسع في زراعة أشرطة نباتية متدرجة الارتفاع وموازية لامتداد الطرقات والشوارع، وزراعة الحشائش في المساحات الفضاء المجاورة للطرق؛ حيث ثبت أن النباتات تقوم بامتصاص صدى الأصوات المزعجة وتقلل من حدتها.

ثانياً: أما فيما يتعلق بتلويث الهواء بالنشاط الإشعاعي، فقد بدأ منذ أن قامت الطائرة الأمريكية طائرة 29ب في 6 آب 1945 بإلقاء القنبلة الذرية الأولى من مادة اليورانيوم 235 فوق مدينة هيروشيما اليابانية، وفجرها الطيار بطريقة لا سلكية وهي على ارتفاع 700 متر وسط المدينة التي يقطنها نحو 450 ألف نسمة حينذاك. فمات منهم على الفور 117 ألف نسمة، وتم تشويه نحو مائة ألف شخص آخر. أي قضي على نحو نصف سكان المدينة بقنبلة واحدة؛ وما زال المواطنون يموتون من آثار ذلك الإشعاع الذي نجم من جراء تلك القنبلة حتى وقتنا الحالي. كما ألقيت القنبلة الثانية في 9 آب بمظلة بنفس طائرة 29ب فوق مدينة نيخازاكي. وما جرى للمدينة الأولى جرى على المدينة الثانية. وقد وصف الأستاذ كوزين Cosine في كتابه بعنوان أخطار الانفجارات النووية على البيئة الإنسانية (أن مَن قتلوا فوراً نحو 117 ألف شخص ولم يعثر لهم على أي أثر على الإطلاق!! وأن نحو 47 ألف جثة متفحمّة؛ والباقي كانوا قتلى عبارة عن أشلاء متناثرة هنا وهناك). أما فيما يتعلق بالمنشآت فقد تم تدمير أكثر من 80٪ من مباني المدينتين، وبقي أكثر من نحو نصف مليون ياباني يعانون مرارة الحريق بالأشعة المختلفة، ولا يزال بعضهم يئن من وطأتها، ناهيك عن التشوهات الخلقية التي بدت على الأجيال في المنطقة المنكوبة وما يحيط بها.

وقد ثبت من الدراسات العلمية ومن خلال التجارب التي أجرتها الولايات المتحدة الأمريكية أن عنصر الاسترونسيوم 90 Stronsium 90- له تأثير مدمر على العظام السريعة النمو، كعظام الأجنة في الأرحام والأطفال الصغار. ويتصف هذا العنصر ببقائه في التربة لمدة طويلة لنحو 100 عام. ويصل هذا العنصر الإشعاعي الخطير للعظام عن طريق تراكمه في الأعشاب والنباتات التي تتغذى عليها الماشية من أبقار وأغنام وماعز، وبالتالي يتركز في ألبانها. ومن أهم الأمراض الناجمة عن هذا العنصر مرض اللوكيميا، وهو أحد نماذج مرض السرطان الخطير، ويداهم الأجنة ويسبب لهم تشوهات خلقية أو يميتهم شر ميتة.

وقد أجرت الولايات المتحدة العديد من التجارب الذرية، قدرت بنحو 200 تجربة تحت الأرض، وكذلك أجرى الاتحاد السوفيتي السابق في المناطق الصحراوية من خلال الطائرات الحربية لكلتا الدولتين الأعظم، أثناء الحرب الباردة. بينهما، وسوف يبقى سباق التسلح النووي خطيراً جداً على البيئة الإنسانية. وبالرغم من ذلك فقد حددت وكالة الطاقة الذرية الكمية السنوية التي تتسرب من العناصر الإشعاعية الخطيرة، فقدرت أن نحو عشرة آلاف مواطن أمريكي سوف يموتون سنوياً بالسرطان. فالتخلص من هذا التلوث الإشعاعي الخطير، يعتبر من أهم المشكلات التي يجب التخلص منها حفاظاً على البيئة العالمية أو القرية العالمية. في وقتنا الحالي. كما أن هناك عنصر السيزيوم 137 ينقل من الخضروات إلى الإنسان حيث يستقر في الأنسجة الدقيقة والكبد والغدد الجنسية ويؤثر سلباً على المورثات ومن ثم يسبب مرض السرطان للعظام.

ثالثاً: أما فيما يتعلق بتلويث وسائل النقل للمياه العذبة والمالحة، من خلال إضافة مواد غريبة تؤدي إلى عكورة المياه أو تكسبها لوناً أو رائحة أو طعماً. والمياه نوعان: مياه الأنهار والبحيرات ومياه البحار والمحيطات.

أما مياه الأنهار فتتعرض إلى التلوث من مصادر عدة، حينما تلقى في مجاريها الصرف الصحي والمقذوفات الصناعية والنفايات الأرضية، كما يؤدي إلى قتل الأحياء المائية فيها؛ وبالتالي فناء الأكسجين من البيئة النهرية، كما حدث في أنهار العالم العظمى كنهر النيل والراين والمسيسيبي والدانوب واليانغتسي Yangtsy وغيرها. ولم يقتصر التلوث على مياه الأنهار، بل تعداه إلى البحيرات كبحيرة إيري في الولايات المتحدة التي ماتت فيها كل أنواع الأحياء المائية، نتيجة لتحويلها إلى بركة امتصاصية للمقذوفات الصناعية من المدن الصناعية العظمى من حولها؛ وكذلك تلوث العديد من البحيرات التي أضيرت مثل هذه البحيرة. أما فيما يتعلق بتلويث مياه البحار والمحيطات بالنفط ومشتقاته، فيعتبر من أهم المشكلات البيئية التي تواجه المسطحات البحرية في العصر الحديث. فأكثر من ثلثي النفط المنتج في العالم يشحن بالسفن، وينقل من مصادره إلى أماكن استهلاكه عبر البحار والمحيطات في كل أنحاء العالم. وتلقى في المسطحات البحرية والمحيطية المقذوفات الصناعية والمياه العادمة ومياه التحميل البالاست Balast والزيوت المحروقة من السفن، والبترول المتسرب من الناقلات العملاقة بعد انشطارها في مياه البحر أو المحيط، وما ينجم عن عمليات البحث والتنقيب عن النفط في مياه البحار.

وتتمثل خطورة البترول حينما يقذف على سطح الماء، في أنه يتحول إلى الفحوم الهيدروجينية التي تبقى في مياه البحر طويلاً، ولا تتحلل إلا بصعوبة

نادرة. ولذلك تشكل طبقة عازلة Film تحول دون تغلغـل الهـواء وثـاني أكـسيد الكربون إلى الماء، الأمر الذي يؤدي إلى توقف عملية التمثيـل الـضوئي، والـذي يعتبر بدوره المصدر الرئيس للأكسجين، ومصدراً للتنقية الذاتية للميـاه. وتـصبح الحياة المائية في الطبقات السفلى شبه مستحيلة نتيجـة لتراكـم فـضلات الفحـوم الهيدروجينية سائلة في قاع البحر، وقـد ثبـت مـن الدراسـات العلميـة أن الطـن الواحد من الـنفط ينتـشر علـى مـساحة 12 كـم2 في الفـترة الأولى، ثـم يخـضع لظاهرات التحلل الحيوي الذي يتطلب استخدام كميات هائلـة مـن الأكـسجين الذائب، حيث يحتاج الطن الواحد من النفط إلى كل الكمية الموجـودة في خمـسين ألف متر مكعب من غاز الأكـسجين الـذائب، حتـى يـتم الـتخلص منـه في مـاء البحر، وقد أدت الزيادة الكبيرة في أعداد ناقلات النفط التي بلغـت عـام 1992م لنحو 3779 ناقلة وبلغت حمولتها نحـو 267 مليـون طـن، لـذلك العـام. وزيـادة احتمال حوادثها بالبحر سوف يـؤدي لزيـادة تلويـث مياهـه بالمشتقات النفطيـة الخطيرة على البيئة المائية سواء أكانت بحرية أم محيطيـة، وممـا يؤكـد علـى سـرعة انتشار البترول فوق سطح الماء، أن اللتر الواحد من البترول قد يؤدي لاستهلاك الأكسجين الموجود في نحو 400 ألف لتر من ماء البحـر. وأن جالونـاً واحـداً لـه القدرة على الانتشار على مساحة تصل لنحو 16 ألـف مـتر مربـع (16 دونمـاً). ومن أهم حوادث السفن ناقلة الـبترول أبوكـو كانـديز Abuko Kandis حينمـا تعرضت للغرق قبالة سواحل بريتاني الفرنسية وعلى ظهرها نحو 230 ألف طـن من النفط، مما أدى لتلويث قسم كبير من الشواطئ الفرنسية.

كما تعرضت مياه الخليج العربي للتلـوث بـالنفط، حيـث تعـبره نـاقلات النفط العملاقة حاملة ما بين 8-10 ملايين برميل يومياً عبر مضيق هرمز بوساطة

120 ناقلة نفط يومياً سواءً المحملة بالنفط أو الفارغة منه، وفي طريقها هذا إلى التحميل، وتحمل في خزاناتها مياه الاتزان التي تلقى في مياه الخليج لتسهم في تلويث مياهه بالنفط.

وقد تعرضت مياه الخليج للتلويث بالبترول أثناء الحرب العراقية الإيرانية بين عامي 1980 وعام 1988م، وخاصة بعد قصف الطائرات العراقية لحقل النوروز الإيراني في 21/ 5/ 1983؛ وانهيار المنصّة على البئرين إلى تدفق البترول بمعدل 7 آلاف برميل يومياً. فتشكلت بقعة من الزيت فوق مياه الخليج العربي لمسافة 450 كم من البصرة شمالاً حتى سواحل قطر جنوباً. كما تعرضت إحدى الناقلات الإيرانية للغرق في بوشهر وجزيرة خرج، فتسرب النفط منها بمقدار 300 ألف برميل؛ وغطت ما مساحته 16 ألف كم^2، وامتدت لمسافة 150 كم، وعلى عمق 50 سنتمتراً تحت سطح الماء وكان ذلك في 28/ 3/ 1983م.

ويؤدي انتشار زيت البترول على سطح مياه الخليج، إلى قتل الأحياء البحرية كالطيور المائية، والدلافين والأسماك الكبيرة والمتوسطة والعوالق الحيوانية، كما يقضي على الأكسجين الذائب في الماء وبانقضائه يؤدي إلى موت الأحياء الحيوانية، كما حدث في بحر البلطيق والبحيرات الخمس بالولايات المتحدة، وبحر قزوين ومياه خليج المكسيك وغيرها.

ثالثاً: أما فيما يتعلق بتلويث وسائل النقل بالتربة، فما من شك أن لحركة الآليات بآلاف المركبات الآلية التي اجتاحت أراضي الخليج العربي والعراق، قد أدت جميعها إلى تفكيك التربة الصحراوية والزراعية بل أفقدتها سطحها المتماسك، وجعلته أقرب للكثبان الرملية تذروها الرياح من مكان لآخر؛ الأمر الذي سيؤدي إلى المزيد من العواصف الرملية والترابية المعروفة محلياً في بلدان الخليج العربي. برياح الطوز Al–Touz، والتي ينجم عنها أفدح الخسائر في

المزارع والطرقات والمطارات والسيارات. كما تؤدي لارتفاع نسبة التلوث الغباري بالجو الخليجي بوجه عام. فمئات الألوف من السيارات والدبابات والطائرات والمدمرات والسفن الحاملة للطائرات وما تنفثه من ملايين الأمتار المكعبة من الغازات السامة، ثم تسقط على الأرض مع أشكال التساقط المختلفة من مطر وثلج وبَرَدْ على سطح الأرض، كالأمطار الحمضية التي تفسد التربة والنبات والإنتاج الزراعي. كما تعرضت أرض الكويت للتلوث بشكل كثيف بعد أن أشعل الجيش العراقي آبار النفط الكويتية النار، وبقيت مشتغلة حتى بعد حرب الخليج الأولى التي دامت 42 يوماً، حتى استطاعت الشركات الأجنبية إطفاءها تماماً، ووصلت الأمطار السوداء والثلوج السوداء إلى ولاية كشمير شمال الهند بالرغم من أنها تبعد عن الكويت نحو 3 آلاف كيلو متر. كما تتعرض التربة أحياناً لانفجار أحد أنابيب النفط أو الغاز الطبيعي مثل الأنابيب المتجهة إلى أضنه جنوب تركيا من كركوك أو غيرها من الأنابيب المنتشرة سواءً في وطننا العربي أو في العالم.

أما الفصل الثاني عشر فيعالج تأثير وسائل النقل على التلوث الهوائي فما من شك أن التطور الذي طرأ على هذه الوسائل المختلفة برياً وحديدياً ونهرياً وبحرياً وكهربائياً وجوياً وهاتفياً؛ قد أدت كلها مجتمعةً إلى انبعاث ملايين الأمتار المكعبة من الغازات السامة كأكاسيد الكربون والكبريت، والكربوهيدرات والرصاص وغاز الميثان CH_4 وأكسيد النيتروز N_2O الناجمة عن عوادم المركبات الآلية، التي تجوب شوارع المدن والمجاري النهرية والقنوات المائية والمسطحات البحرية، في جميع أنحاء العالم من شرقه إلى غربه ومن شماله إلى جنوبه، وأدت من بين ما أدت إلى مضار كبيرة في الغلاف الجوي وصحة بني البشر، خاصة في المجتمعات الحضرية العظمى في شتى دول العالم المتقدمة منها أو النامية.

ويمكن حصر أشكال هذا التلوث الهوائي ومصادره في ثلاثة مصادر هي:

1) التلوث الهوائي بعوادم المركبات الآلية.

2) التلوث الهوائي بعوادم الطائرات.

3) التلوث الهوائي بعوادم القطارات والسفن.

1) التلوث الهوائي بعوادم المركبات الآلية:

وينجم هذا التلوث عن عدم إتمام عملية الاحتراق الداخلي لمشتقات البترول من البنزين، والكايروسين والسولار والمازوت وبطء عملية حركة المركبة الآلية وضعف حركة الرياح. وتعتبر وسائل النقل المختلفة من قطارات وسفن بحرية وصنادل نهرية وسيارات ودراجات نارية، هي المسؤولة لوحدها عن 65٪ من نسبة تلوث الهواء في العالم. حيث يجوب شوارع المدن وأنهار وبحيرات وبحار ومحيطات العالم وأجوائها ملايين من هذه الوسائل التي تتحرك فوق سطح الأرض، براً ونهراً وبحراً وجواً غير عابئة بما تنفثه من مليارات الأمتار المكعبة، من الأكاسيد الكربونية والكبريتية وغاز الميثان وغاز أكسيد النيتروز N_2O، ومركبات الرصاص؛ الأمر الذي يؤدي إلى تسمم الجو في المنطقة المعنية بالدراسة.

وقد ثبت بالدراسة العلمية أن تركيز الغازات السامّة بالجو يتناسب طردياً مع سرعة السيارات، وتقل إذا كانت المركبة الآلية بطيئة. وقد ثبت بالدراسة العلمية في بريطانيا أن السيارات التي تسير في شوارعها، تنفث من الغازات بما نسبته 19٪ من إجمالي أكاسيد النيتروجين، ونحو 67٪ من أول أكسيد الكربون ونحو 13٪ من الهيدروكربونات. كما اتضح أن تطور كمية الملوثات في بريطانيا عام 1982م، قد بلغت من أكسيد الرصاص 6.7 ألف طن ومن أكاسيد النيتروجين 318 ألف طن، ومن أول أكسيد الكربون 7727 طن، ومن

الهيدروكربونات نحو 413 ألف طن. أما في الولايات المتحدة فقد قذفت السيارات فيها من أول أكسيد الكربون نحو 66 مليون طن، ومن الهيدروكربونات نحو 12 ألف طن ومن أكاسيد الكبريت 6 ملايين طن.

أما في الكويت فيقدر أن ما تقذفه السيارات من غازات سامة، سنوياً بنحو 100 ألف طن من ثاني أكسيد الكربون، ونحو 18 ألف طن من أكاسيد النيتروجين، ونحو ثلاثة آلاف طن من أكاسيد الكبريت. كما أثبتت الدراسة العلمية أن نسبة الغاز المتطاير من أول أكسيد الكربون في شوارع القاهرة، قد بلغت نحو 90٪ ناجم عن محركات السيارات، حيث تتحرك في شوارعها نحو نصف مليون سيارة من إجمالي عدد السيارات في مصر والبالغ نحو 833 ألف سيارة عام 1988م. وقد أوضحت الدراسة التي أجريت في مدينة القاهرة، أن كل مائة ألف سيارة تسير في شوارع المدينة، تستهلك من الوقود نحو مليون طن سنوياً، وينجم عنها نحو 80 ألف طن سنوياً من الغازات السامة، والمعادن المسببة للأمراض المزمنة لبعض أفراد مجتمعها الحضري.

ويمكن إيجاز الآثار الناجمة عن التلوث الهوائي بعوادم السيارات فيما يلي:

أ) يؤثر على صحة الإنسان.

ب) تتشكل الجزيرة الحرارية فوق المدينة.

ج) وتأثيره المباشر على الحيوانات.

أ) أما فيما يتعلق بتأثيره على صحة الإنسان والسلامة العامة، فيتمثل في الغازات الكبريتية والكربونية والكربوهيدرات والرصاص، بما لها من آثار سلبية. فأول أكسيد الكربون يؤثر على الصحة العامة ويؤدي إلى الشعور بالكسل والصداع. أما أكاسيد النيتروجين فتؤثر سلباً على الجهاز التنفسي

للإنسان؛ مما يؤدي لزيادة إصابته بالأمراض الصدرية، كما يؤثر على عملية نقل الأكسجين في الدم إلى القلب، فيؤدي بدوره إلى الإجهاد والتعب، والأخطر من ذلك تفاعل المكونات فوتوكيماوياً، وينجم عنها نواتج أخرى أكثر خطورة مثل تأكسد ثاني أكسيد الكبريت، ليعطي في النهاية بخار حامض الكبريتيك الذي يؤدي لتآكل المواد وتأثيره سلباً على الجلدوالرئتين. كما أن تأكسد حامض النيتروجين يؤدي إلى تشكل حامض النيتريك، وتكوين الكبريتات والنيترات بالتفاعل مع المواد الصلبة الموجودة في الهواء. كذلك التفاعل الذي يؤدي إلى تكوين الضباب الفوتوكيماوي، الذي ينجم عنه مواد تؤدي إلى الأضرار بالعيون والصدر، وتساعد على نمو الخلايا السرطانية. إن تلك التفاعلات تبدأ بأكسيد النيتروجين والهيدروكربونات تحت تأثير الشمس.

ب) ويعزى تكون الجزيرة الحرارية فوق المدينة في معظمها، إلى الغازات الملوثة للهواء الأنفة الذكر، نتيجة لقلة المسطحات الخضراء بالمدن أو اجتثاث الإنسان للأشجار والأراضي الزراعية، واستبدالها بأحياء سكنية مبنية من الخرسانة المسلحة، وبالشوارع والطرقات المغطاة بطبقات من القار السوداء التي تسهم بدورها في امتصاص أشعة الشمس وسط المدينة، وازدياد حرارتها بجانب مواقف السيارات، والقطارات والمطارات المحلية والدولية، وأرصفة الشوارع وأرصفة الموانى في المدن الساحلية، كلها مجتمعة أدت إلى الفروق الحرارية بين أوساط المدن وأريافها المحيطة بها. كما أن أرصفة وسفلته الشوارع والمطارات والموانى، حينما تتعرض للعواصف الرعدية وتعقبها الأمطار الغزيرة، فلا تساعد هذه الأرصفة على تسرب المياه داخل نسيج التربة، فترتفع بالتالي حرارتها بالصيف.

وفي 18/ 5/ 1998م حلقت إحدى الطائرات الأمريكية فوق مدينة باتون روج Baton Rouge وعلى ارتفاع 2 كم فوق ولاية لويزيانا الأمريكية وبواسطة كاميرا خاصة بالطائرة، تم التقاط صورة للمدينة جوية، واتضح بعد قياس درجة حرارة تلك المناطق، أن درجة حرارتها قد وصلت لنحو 25 درجة مئوية. أما أسطح المباني وغيرها من المنشآت الحضرية التي تمتص معظم الأشعة الشمسية الواصلة إليها، ولا تعكس منها إلا القليل، فتظهر في الصورة بقع حمراء تزيد درجة حرارتها عن 65 درجة مئوية. وهذا يشير إلى تزايد درجة حرارة المدن خاصة في فصل الصيف، الأمر الذي يؤدي لاستخدام وسائل التبريد والتكييف لتخفيف حدة الحر، داخل المدن الكبرى كمدينة لوس أنجلوس التي تتكبد سنوياً نحو 350 مليون دولار، لارتفاع تكاليف الطاقة صيفاً وأخرى مثلها (350) مليون دولار بسبب تكون ظاهرة الضبخان فوقها شتاءً .

ج) أما فيما يتعلق بتأثيرها على الحيوانات العاشية، حيث تصاب هذه الحيوانات بمرض الفلورس Floress الذي يصيب العظام والأسنان، حيث أن انبعاث غاز الهيدروكربونات من عوادم السيارات وعدم احتراقه بالكامل له ولمصادر الوقود الأخرى، كالأكاسيد الكربونية والكبريتية يؤثر سلباً على تلك الحيوانات.

ولكن كيف التخلص من التلوث بعوادم السيارات؟؟

1) لابد من وجود رقابة جدية لتفادي تشغيل السيارات غير السليمة ميكانيكياً وعدم السماح لها بالسير بالشوارع إلا بعد إصلاحها وضبط محركاتها.

2) لابد من الكشف الدوري على السيارات لقياس كفاءة المحـرك، وكميـة العادم الخارجة منه لتلافي خطورة انبعاث الغازات السامة فيه.

3) الإكثار من التشجير بالأحزمة الخضراء والجزر الخضراء في وسط المدينة، وحول محيطها وعلى جوانب طرقاتها وحول مساكنها وملاعبها ومحطات السيارات والقطارات فيها. فعادم سيارة تعمل بالبنزين تحتاج إلى عشر شجرات لتنقية هذا العادم، وعادم سيارة الشحن التي تدار بالسولار تحتاج لنمو مائة شجرة حتى تنقي هذا العادم.

4) استبدال وقود المركبة الآلية من السولار والبنزين بالغاز الطبيعي والوقود الحيوي كوقود للمحرك. وقد استخدمت إيطاليا الغاز الطبيعي التي تسير فيها وحدها نحو 300 ألف حافلة وسيارة تاكسي بالغاز الطبيعي. ومن المزايا الاقتصادية لاستخدام الغاز الطبيعي، أن تكلفته سوف تكون ما بين 30-50٪ من تكلفة البنزين. كما بدأت التجربة في مصر عام 1992م باستخدام الغاز الطبيعي، كوقود للسيارات، وسوف يؤدي لتوفير 60 مليون دولار قيمة استيراد السولار سنوياً في مصر. كما سيؤدي إلى الحفاظ على البيئة المصرية وسلامتها من التلوث الغازي. وفي عام 1989/ 1990 استخدمت ثلاثة أنواع من المشتقات البترولية في مصر هي السولار بما نسبته 58.3٪ والبنزين 40.4٪ والمازوت 1.3٪ من إجمالي الاستهلاك الكلي.

2) أما فيما يتعلق بالتلوث الهوائي بعوادم الطائرات، حيث تعتبر الطائرات الوسيلة الثانية بعد السيارات في تلويث الجو، بل أصبحت الشيطان الذي ينفث مئات الآلاف من الأمتار المكعبة من الغازات السامة غير المرئية لبني البشر؛ وعلى ارتفاعات شاهقة ومتفاوتة يحقق لها الحد الأقصى من الضرر

الشديد على الهواء. وقد تضاعفت حركة الطيران منذ عام 1970 إلى عام 1994م لنحو أربع مرات، تقلع وتهبط يومياً أكثر من سبع آلاف طائرة نفاثة مدنية، والتي يتوقع أنها تضاعفت عام 2010 م إلى ثماني مرات عما كانت عليه عام 1970. هذا بالاضافة للطائرات الحربية النفاثة الأخرى على مستوى القرية العالمية. وقد أثبتت الدراسات المتعلقة بهذا الصدد عام 1990م، أن الطائرات قد أحرقت في رحلاتها الجوية نحو 180 مليون طن من بنزين الطائرات، حيث تغطي ما نسبته 12٪ من إجمالي كمية البنزين التي تستخدمها جميع وسائل النقل الأخرى. ومن أخطر ضرر هذه الغازات بالجو، أنها تبقى عالقة لسنوات عديدة بالهواء (100 عام) وعلى ارتفاعات متباينة بين 10– 12 كم. على حين يتلاشى تأثير عوادم السيارات بعد أيام قليلة. وعند هذا الارتفاع يحقق لها تأثيراً سلبياً مضاعفاً على الجنس البشري، حيث يؤدي لتخريب طبقة الأوزون واتساع فجوتها وما ينجم عنها من ضرر على الغلاف الحيوي، بالإضافة للكمية الهائلة من بخار الماء، حيث ينتج كل طن من بنزين الطائرات طن وربع من بخار الماء. فيتحول بسب البرودة الشديدة إلى سحب جليدية رقيقة تسهم في إحداث تغيرات مناخية لأجواء الكرة الأرضية. وقد فرضت حكومة السويد عام 1989م لحماية البيئة من طيرانها الداخلي دولار واحد على كل 1 كغم من الملوثات الضارة لعوادم طائرات شركة الطيران السويدية SAS أي بما يساوي 20 مليون دولار سنوياً، الأمر الذي دفع الشركة السويدية للطيران باستبدال أسطولها من طائرات الفوكر 28 بطائرات يحقق طيرانها الحد الأدنى من التلوث وبالتالي يعفيها من تلك الرسوم المذكورة.

3) أما التلوث الهوائي بعوادم القطارات والسفن؛ فقد سارت القطارات في بداية حركتها على الفحم أولاً ثم استبدل الفحم بالسولار. ونجم عن هذا الوقود ملايين الأمتار المكعبة في الجو؛ إلى أن أخذت الشركات المشرفة على هذه الوسيلة، باستخدام الطاقة الكهربائية عوضاً عن السولار، لتقليل نسبة التلوث في المناطق المكتظة، مثل المدن العملاقة في العالم كمدينة طوكيو والقاهرة ولوس أنجلوس وباريس، بخطوط المترو والتراموای والترولّلي باص وغيرها. وما يقال عن القطارات يندرج على السفن التي سارت في بداية ظهورها على الفحم الحجري، وبقيت حتى عام 1965م تسير على الفحم إلى أن تم استبدال آخر سفينة إنجليزية محركها من البخار الفحمي إلى الديزل، ويصدر عنها ملايين الأمتار المكعبة من الغازات السامة الناجمة عن السولار والمازوت إلى الغلاف الجوي المحيط بالتجمعات الحضرية وانعكاسها سلباً على بني البشر فيها.

ويعالج الفصل الثالث عشر وسائط النقل وسخونة الأرض

فأما فيما يتعلق بهذا الموضوع، فقد تم انعقاد مؤتمر لمناقشة سخونة الأرض عام 1991م، في مركز أسيلومار – Acilomar conference center بولاية كاليفورنيا الأمريكية على ساحل المحيط الهادي، لمعالجة الدفيئة الأرضية، وما نجم عنها من ظاهرة سخونة سطح كوكبنا الأرضي. وقد أوصى المؤتمرون هؤلاء بدعم وتعزيز الأبحاث العلمية المتعلقة بهذا المجال؛ ومن ثم تقليل انبعاث غازات الدفيئة الأرضية، من خلال استخدام مصادر الطاقة لإيجاد الوقود البديل، من قبل مجلس شؤون النقل، وتقليل انبعاث الغازات الضارة Emissions of Gases والتي بدورها تؤدي لتسخين سطح الأرض، وارتفاع درجة حرارتها مع مرور الأيام والسنين. حيث يشكل النقل ووسائطه المختلفة وأنواع الأنشطة الصناعية،

والزراعية واحتراق مشتقات الوقود الحفري، والتنمية الصناعية واجتثاث أشجار الغابات، وانفجار البراكين وانطلاق غاز الميثان NH4، وغاز النيتروز N2O وغازات الكلوروفلوروكربون CFCs والأراضي الغدقة الرطبة، واستخدام الأسمدة النيتروجينية وزراعة الأرز وتربية المواشي، ومحطات الطاقة الكهربائية كلها مجتمعة تعتبر المصدر الرئيس لسخونة سطح كوكبنا الأرضي الذي فيه نعيش.

وعلى أية حال، فقد زادت الأنشطة الإنسانية المتعلقة بالأحداث الطبيعية للدفيئة الزراعية الغازية طيلة القرن العشرين الماضي، بل أضافت غازات امتصاص الأشعة تحت الحمراء بخطورة شديدة إلى هذا المزيج، وحتى بعد حدوث التلوث الجوي، فقد بدأ الغلاف الغازي بالتغير خلال الثلاثة عقود الأخيرة منذ عام 1980م حتى عام 2011م، نتيجة لتزايد الأنشطة البشرية بطريقة فجائية وخطيرة. وإذا ما استمر تدفق الغازات الملوثة للغلاف الجوي، حسب إجماع آراء العلماء في هذا الصدد؛ فإن غلافنا الجوي سوف يؤدي لسخونة الأرض نتيجة لاحتراق مشتقات الوقود الحفري، بجانب التوسع في الأنشطة الصناعية والزراعية، وقطع الأشجار الجائر، ومن ثم يصبح الوضع أكثر ميلاً لقلب وتغيير غلافنا الجوي المعتدل Benign إلى التسخين التدريجي كمصيدة للحرارة Heat Trap؛ كما صرح بذلك رئيس وزراء دولة النرويج فيما يتعلق بتزايد الحرارة الأرضية. وقد أجرت الولايات المتحدة دراسة عن انبعاث الغازات الضارة بالبيئة، فاتضح أن المحطات الكهربائية ينجم عنها من غاز ثاني أكسيد الكربون الثلث، تليها المركبات الآلية بنحو 31٪ من إجمالي الغازات المنطلقة للغلاف الغازي، كما صدر عن المراكز الصناعية نحو 24٪ ومن المباني السكنية نحو 11٪ من الإجمالي. ولذلك يمثل غاز ثاني أكسيد الكربون Co_2 نحو

نصف الزيادة السنوية لسخونة الأرض. فقد بلغت نسبته منذ ما قبل العهود الصناعية نحو 0.25٪ ولكنه وصل في عام 2011 م إذ زادت نسبته عن 0.50٪ في العام. وقد حدثت هذه الزيادة خلال العقود الأربعة الماضية منذ عام 1970 حتى عام 2011م. فنحو ثلثي كمية غاز ثاني أكسيد الكربون تصدر من مشتقات الطاقة الحفرية، وأما النسبة الباقية فتنطلق بصفة رئيسة من اجتثاث الغابات واحتراقها، ومن البراكين وانفجاراتها، كما تعتبر غازات الكلور وفلور وكربون CFCs المصدر الثاني في سخونة الأرض بما نسبته 20٪ من الإجمالي الكلي للدفيئة الأرضية.

إن احتراق أي مادة عضوية سوف تؤدي لانطلاق غاز أول أكسيد الكربون Co وغاز ثاني أكسيد الكربون Co_2 وقد كانت عمليات الاحتراق على سطح الأرض ولمئات الملايين من السنين قليلة للغاية، بحيث لا تتجاوز عمليات الاحتراق الطبيعي للغابات، نتيجة الصواعق أو انفجار البراكين أو ما شابه ذلك من العوامل الطبيعية؛ ولكن في الأربعة عقود الأخيرة أخذت نسبة ثاني أكسيد الكربون Co_2 في التزايد باطراد، حتى وصلت لنحو 0.50٪ على مستوى العالم نتيجة لتزايد أعداد المركبات الآلية إلى 1.1 مليار مركبة آلية عام 2011م، واستخدامها لمشتقات الطاقة الحفرية والتوسع في القلاع الصناعية واجتثاث أشجار الغابات إلى غير ذلك، حتى أدت لسخونة سطح الأرض. وهناك غازات الكلوروفلوروكربون CFCs وهي على ثلاثة أنواع منها الكلوروفلووكربون F22 ويؤثر على سخونة الأرض بأكثر من 2000 مرة مما يحدثه غاز ثاني أكسيد الكربون، بينما الكلوروفلورو كربون - F11 ويؤثر في تسخين الأرض بنحو 8600 مرة، وهناك غاز الكلوروفلورو كربون - F12 ويؤثر في سخونة الأرض بما نسبته 18000 مرة. كما أن هناك غاز أكسيد النيتروز N_2O ويؤثر بنحو 310

مرات مما يحدثه ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان ويـؤثر بنحـو 3 مـرات ورمـزه CH_4.

ويعتبر غاز الميثان CH_4 المسهم الثالـث بعـد غـازات الكلوروفلووكربـون حيث يغطي ما بين 13٪ إلى 18٪ من الحرارة الكلية لـسخونة الأرض. فمـصادر هـذا الغـاز الـضار Culprit يـشمل اللاهـوائي Anaerobic في المنـاقع Bogs والـسبخات Swamps والأراضـي الرطبـة الأخـرى والمتمثلـة في زراعـة الأرز والإنتاج الحيواني وبيـوت النمـل Termites واحـتراق المـادة العـضوية وإنتـاج الوقود الحفري والأراضي الغدقة، كما يمكن أن ينطلق غاز الميثـان مـن الـسهول الدافئة في منطقة التندرا القطبية، وقـد قـدر تركيـز هـذا الغـاز بنحـو 1٪ سـنوياً للغلاف الغازي. كما يعتبر غاز الأوزون (O_3) هو المسبب الرئيس أيضاً للضجان Smog في طبقة التروبوسفير الملامسة لسطح الأرض. ويتـشكل هـذا الغـاز مـن خلال تفاعل ضـوء الـشمس مـع أكاسـيد النـيتروجين NO_x مثـل ثـاني أكـسيد النيتروجين NO_2 الناجم عن أكسيد النيتروز N_2O، والذي ينطلق بعـد احـتراق الوقود الحفري أو المادة العضوية Biomass كما ينطلق مـن التراكيـب العـضوية المتطايرة Ou – Volatil كعلم الجينات Anthropogenic والمصادر الطبيعية. كما تعتبر طرق النقل ووسائط المواصـلات المختلفـة في دول غـرب أوروبـا المـصدر الرئيس لانبعاث ما بين 50٪ إلى 70٪ من أكاسيد النيتروجين NO_x، ونحو نصف انبعاثات هذا الغاز من علم الجينات والتراكيب العضوية.

أما في الولايات المتحـدة فنجـد أن نـسبة الانبعـاث مـن غـازات أكاسـيد النيتروجين NO_x الصادرة عن المركبات الآليـة في شـوارعها الواسـعة والـسريعة High ways قد بلغت نحو 31٪ وما يقـرب مـن 44٪ مـن التراكيـب العـضوية المتطايرة بالجو. كمـا تـسهم طبقـة الأوزون في طبقـة التروبوسـفير بنحـو 8٪ في تسخين سطح الأرض. كما يعتبر أكسيد النيتروز N_2O من الغازات الضارة الـتي

تسهم بنحو 6٪ من إجمالي تدفق حرارة التسخين الأرضي. كما يسهم أيضاً في تآكل طبقة الأوزون العليا (ستراتوسفير) وعلى ارتفاع 55 كم من سطح الأرض.

ولكن من أين يأتي أكسيد النيتروز؟؟ تشير الدراسات العلمية إلى أنه يأتي من الأسمدة النيتروجينية ومن احتراق المادة العضوية والفحم ومن سيارات الغاز GM (General Motors)، حيث يخرج من عوادمها وقد قدرت الدراسات العلمية أن انبعاث هذا الغاز قد وصل في الولايات المتحدة لما يقرب من 120 Gg وفي العالم أجمع بنحو Gg200.

وبناءً على هذا المعدل وزيادته المطردة في طبقة الاستراتوسفير فإن المركبات الآلية بالولايات المتحدة تصدر من أكسيد النيتروز N_2O من خلال علم الجينات نحو 2٪. وقد أظهرت الصور الجوية ذوبان الجليد في مساحات كبيرة في جزيرة عزنيلند والقطب الشمالي وزيادة تكسر الكتل الجليدية الهائلة فوق سطح مياه المحيط الشمالي.

وعلى أية حال، فإن تركيب النظام العالمي للمناخ هو مثبط للهمة Daunting، وما لم تؤخذ المعايير عما قريب بتخفيض غازات الدفيئة الأرضية إلى مستويات، بمرتين عما كانت عليه منذ ما قبل عهود الصناعة عام 2030م؛ فإن غازات الدفيئة سوف تؤدي لارتفاع درجة حرارة سطح الأرض إلى ما بين 1.4 إلى 2.8 درجة مئوية. وقد أكد على هذا الرأي معظم العلماء والباحثين الذين تطرقوا لهذا الموضوع بالبحث والدراسة، وإقرار العمل بصورة طبيعية. وسوف ينجم عن هذا التسخين لسطح الأرض إلى ارتفاع منسوب البحار والمحيطات لما بين 15- 50 سنتمتراً بحلول عام 2050م؛ الأمر الذي يهدد الأراضي الرطبة والجزر المرجانية في المحيطات كجزر نيكوبار Nicobar وجزر أندمان Andaman

والأراضي المنخفضة في هولندا وبلجيكا وجزر المالديف Al-Maldive ومصبات الأنهار الكبرى ودالاتها كمصب المسيسبي ونهر النيل وشط العرب وساحل الدلتا المصرية، نهر اليانغتسي Yangtsi وبالاضافة إلى تأكل السواحل البحرية مع ارتفاع الأمواج واستفحال Exacerbation فيضان البحر المتوسط عند سواحله، وتزايد الملوحة عند مصبات أنهاره في سواحله وأحواض مياهه. ومن أهم نتائج سخونة الأرض هي:

1) تغيرات في أشكال المطر.

2) حدوث أعاصير مدارية أكثر شدةً وتدميراً في سواحل البحر الكاريبي وساحل الاكوادور وسواحل الصين وما يجاورها.

3) وقوع حالات الجفاف وبالتالي حدوث المجاعات كالصومال.

4) ضياع العديد من الأنظمة البيئية غير المدارة بكفاءة وفعالية مما يؤدي لتدميرها كلياً.

أما فيما يتعلق بتأثير غازات الكلوروفلوروكربون CFCs بتأثيرها على طبقة الأوزون، فقد اتضح أن ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية، يغطي ما مساحته قارة أمريكا الشمالية، وعند القياس على مرتفع عالٍ فوق القارة القطبية الجنوبية فقد اتضح للباحثين أن غاز الأوزون فوق تلك القارة، قد دمر كلياً. The Ozone is – destroyed almost Completely وإذا ما استمر تآكل كل طبقة الأوزون الواقية للغلاف الحيوي بغازات الكلوروفلوروكربون، فسوف يؤدي لاستنزاف هذه الطبقة الهامة للغلاف الحيوي، ووقوعها عند طبقة الاستراتوسفير الجوية، الأمر الذي يترتب على هذا التآكل تزايد الأشعة الفوق بنفسجية وبالتالي سوف يزداد تكوين الأوزون (O_3) فوق سطح الأرض،

ويصبح الوضع أكثر خطورة على الإنسان والحيوان والنبات والكائنات المجهرية الأخرى.

وقد أدلى العالم الهندي راجندرا باشوري Rajendra Bachury في معضلة الاحتباس الحراري أثناء لقائه مع الدكتور حسن الراشدي في 31/ 7/ 2007م حيث قال:

((إن ظاهرة الاحتباس الحراري عند سطح الأرض، قد تؤدي إلى ذوبان الجليد في جبال الهملايا التي تنبع منها نحو 80٪ من مياه الأنهار التي تصب في بحار الهند والصين والهند الصينية. وإذا ما ذابت هذه الثلوج فسوف يؤدي ذلك إلى انخفاض نسبة المياه العذبة، التي تغذي نحو 80٪ من الأراضي المروية في جنوب وجنوب شرق آسيا. كما أن الذوبان سوف يؤدي لارتفاع مياه البحار والمحيطات. وقد وصل ارتفاع مياهها في القرن الـ 20م الماضي إلى نحو 17 سنتمتراً؛ وسوف يرتفع في القرن الـ 21م إلى نحو 59 سنتمتراً، وسوف تغمر بالتالي معظم دالات الأنهار في الصين والهند وإفريقية والأمريكتين وأوروبا. فدولة مثل بنغلادش بمساحة (143 ألف كم2) سوف تنغمر دلتا نهر الكانج فيها بالكامل، ودالات الأنهار الأخرى الأنفة الذكر)) وعليه، يفرض علينا الواجب الإنساني الأخلاقي والديني اتجاه بيئتنا الأرضية أن نتلافى كأسرة عالمية هذا المرض البيئي، وأن نتصدى له بشتى السبل كإيجاد بدائل لمصادر الطاقة البديلة، لوسائط النقل البري والنهري والبحري والجوي والكهربائي والهاتفي مثل الديزل الحيوي الذي يخلط مع الزيوت النباتية المشتقة من حبوب شجرة الجاتروفا Jatrova أو الجاتروبا وحبوب شجرة زيت اللسان Tongoil ومن قصب السكر والذرة والشمندر واليام والكسافا وعباد الشمس والزيوت المتبقية في المطاعم والفنادق... الخ بحيث تقلل من نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد

الكربون إلى نحو 95٪ من إجمالي كمية الغازات المنبعثة من عوادم السيارات الـتي بلغ عددها عام 2011م نحو مليار وعشر المليار مركبة آلية؛ حيـث يعتـبر انبعـاث الغازات الكربونية والكبريتية والنيتروجينية (كغاز أكـسيد النـيتروز N_2O) وغـاز الميثان CH_4، وغـازات الكلوروفلوركربـون CFCs وحرائـق الغابـات وانفجـار البراكين، وحرائق النفايـات الـصلبة والمراكـز الـصناعية كلـها مجتمعـة، تـؤثر في انبعاثاتها الغازية السامة هي السبب الرئيس وراء ظاهرة الاحتباس الحراري، وما يتمخض عنها من سخونة الأرض، وحـدوث الأعاصـير المـدمرة، والفيـضانات المدمرة، والجفاف ووقوع المجاعات في المناطق القارية الداخلية من القارات.

ويتطرق الفصل الرابع عشر لسخونة الأرض وعلاجها:

أما فيما يتعلق بالفصل الرابع عـشر فبعـد أن استعرضـنا أسـباب سـخونة الأرض نتيجة انبعاثات Emissions الغازات السامة من عوادم المركبـات الآليـة في القرية العالمية، ومن المراكز الصناعية المختلفة ومن الأراضي الرطبة والغدقـة، كثرت المبادرات والمؤتمرات والاجتماعات والاتفاقيـات الدوليـة في جميـع أنحـاء العالم، وذلك للتصدي لهذه المعضلة البيئية الخطيرة التي اشـتد عودهـا واسـتفحل أمرها، في رفع درجة حرارة الأرض تدريجياً، وما نجم عن هذا التسخين من نتائج سلبية جدّ خطيرة، على الإنسان والحيوان والنبات والمسطحات المائية وغذاء بـني البشر؛ الأمر الذي حدا بالعديد من العلمـاء في العـالم النـامي والمتقـدم، بوضـع بعض الحلول كاسـتخدام منتجـات الطاقـة الحيويـة وغـاز الهيـدروجين؛ وذلـك لتخفيض انبعاث الغـازات الـضارة المسببة لهـذه المـشكلة البيئيـة، وحينمـا قـرر الباحثون والعلماء ورجال البيئة استخدام هذين المصدرين؛ تطـرق للـذهن عـدة تساؤلات من أهمها ما يلي:

ما هو تجاوب الأسرة الدولية أو القربة العالمية لهذه المعضلة البيئية، التي تدعى سخونة الأرض؟؟ وما هي تأثيرات هذين المصدرين النظيفين سلباً على النواحي الاجتماعية والاقتصادية في القربة العالمية؟؟ وهل تجاهل بني الإنسان الصيحات المنادية بالحفاظ على أرضنا الحيوية الجميلة؟؟

وكان أول المنادين في العالم الأستاذ جون ماك كونيل J. MC. Connell الناشط البيئي والصحفي والداعية للسلم والمساواة على صعيد عالمي عام 1996؛ وقد قام بتحرير نحو 77 مقالة عام 1985م؛ كلها تركز على حماية كوكبنا الحيوي هذا من الدفيئة الأرضية أو ما تسمى بسخونة سطح الأرض. ونتيجة لذلك خصصت الجمعية العامة للأمم المتحدة. منذ عام 1972م؛ 5 حزيزان يوماً عالمياً للحفاظ على البيئة التي نعيش فيها. وكان أول مؤتمر نتيجة لهذه المعضلة هو:

1) قمة الأرض في مدينة ستوكهلم عام 1972م.

2) قمة الأرض الثانية في مدينة ريودي Riode جانيرو عام 1992م.

3) اتفاقية مدينة كيوتو اليابانية عام 1997م.

4) مبادرة وثيقة الأرض عام 2000م.

5) قمة الأرض الثانية في مدينة جوهانسبرغ Johansburg عام 2002م.

وقد ركزت هذه المؤتمرات والاتفاقيات والقمم في معظمها على التنمية المستدامة، وتحسين أحوال الناس الاقتصادية والاجتماعية، وحماية الموارد الطبيعية غير المتجددة في العالم، وذلك بسبب تزايد عدد السكان المطرد في القرية العالمية؛ وما يصاحبه من استهلاك كبير للمواد الغذائية والمياه العذبة والطاقة الأحفورية الناضبة، والتدهور الحاد الذي تعرض له الإنسان في الدول الفقيرة والمتخلفّة عام

2011، خاصة في ظروف السكن ومستوى الدخل وانتشار الأمراض والمجاعات، في بعض مناطق تلك الدول النامية، والتي تغطي ما نسبته 82٪ من إجمالي عدد السكان في القرية العالمية، وأن هناك نحو مليار نسمة من السبعة مليارات يعيشون تحت خط الفقر في العالم عام 2011م.

وصفوة القول؛ لقد أصبح من الأهمية بمكان مواجهة قضية سخونة الأرض، والعجز في مياه الشرب والتصحر وتدهور الأحوال المعيشية في الدول النامية، والجفاف والبطالة، والتضخم ومكافحة الجرائم والمجاعات والفقر، تحت نظام العولمة والقطب الواحد في العالم كأسرة بشرية متكاتفة ومتعاونة، وكدول متقدمة ونامية، لوضع إستراتيجية شاملة وإيجاد الحلول الكفيلة لتلافي هذه المشكلات وغيرها؛ والتركيز على تعلم مساق البيئة كمادة أساسية، مثل اللغات والتربية الدينية والفيزياء والكيمياء والرياضيات ... الخ، في المدارس والكليات والجامعات الحكومية والخاصة معاً. بحيث يتخرج الطلبة من المؤسسات التعليمية وهم يعرفون قيمة وأهمية البيئة والمكان والوطن الذي يعيشون فيه ويحافظون على موارده الطبيعية والبشرية. وهذه تمثل أهم رسالة يحملها شبابنا الواعي للمحافظة على المياه العذبة، من التلوث والهدر وعلى التربة من الانجراف والتصحر، ومنع اجتثاث أشجار الغابات بل تشجيعهم على زراعتها كل عام؛ وإعادة تدوير المياه العادمة واستخدامها في الصناعات عوضاً عن المياه العذبة، وتدوير النفايات الصلبة لمنع إلقاء المياه العادمة والنفايات الصلبة في المسطحات المائية العذبة والمالحة؛ وتخضير الأراضي الحدّية الجرداء والعناية بها، لتبقى بيئة الوطن والعالم كله، بيئة نظيفة وصحية مع التنمية المستدامة، أي لا ضرر ولا ضرار، ونرجو ألا نصل كمجتمع عالمي للمقولة التي تقول: (أنا ومن بعدي الطوفان)، ولكن أقول أنا ومن بعدي في خندق واحد وهدف واحد، هو الحفاظ على كوكبنا الأرضي الذي فيه نحيا ونعيش على ترابه الخصيب.

وهنا يتبادر للذهن السؤال التالي: هل معالجة سخونة الأرض باستخدام الطاقة الحيوية أفضل أم استخدام غاز الهيدروجين؟؟ وما تأثيراتهما السلبية على البيئة والإنسان معاً؟؟ ولنأخذ هذين المصدرين للطاقة النفطية كل على حدة.

أ) الطاقة الحيوية.

ب) غاز الهيدروجين

أ) الطاقة الحيوية:

مِمّ تتكون هذه الطاقة؟؟

تعني الطاقة الحيوية الزيت المستخرج من النباتات حينما يتخمّر قصب السكر والبطاطا الحلوة والكسافا واليام والبنجر وفول الصويا والهاوهوبا Howhobba وعباد الشمس وزيت النخيل وحبوب شجرة الجاتروبا Jatrubba بجانب حبوب القمح والذرة وإنتاج غاز الايثانول Ethanole الذي يستخدم عوضاً عن مشتقات الطاقة الأحفورية أو يخلط معها لتخفيض نسبة الغازات الضارة بالبيئة وبطبقة الأوزون الواقية للغلاف الحيوي فوق سطح القشرة الأرضية. وقد ارتفع معدل إنتاج الوقود العضوي في العام عام 2007م لنحو 20٪ أي ما يعادل 54 مليار لتر، حيث يعادل هذا الرقم نحو 1٪ من الطلب على الوقود التقليدي من الطاقة الأحفورية. وتنتج هذه الكمية كل من الولايات المتحدة والبرازيل لوحدهما. كما تشير التقديرات إلى زيادة الإنتاج عام 2008م لتصل إلى نحو 23٪ مع استمرار ارتفاع أسعار النفط العالمية حيث ارتفع سعر البرميل الواحد لنحو 143 دولاراً للبرميل الواحد من البترول الخام.

أما البرازيل فتنتج غاز الإيثانول من زيت النخيل ومن تخمير قصب السكر. أما الهند فقد تم إنتاج هذا الغاز من روث الحيوانات والفضلات البشرية

الصلبة ومن حبوب شجرة الجتروفا. وكذلك أخذت مصر تزرعها (شجرة الجتروفا) في محافظات السويس وسوهاج والأقصر، وريها بالمياه العادمة. وقد خصصت الهند نحو 140 مليون دونم لزراعتها بشجرة الجتروفا كمرحلة أولى. كما يمكن إنتاج الوقود الحيوي من شجرة زيت اللسان Tongoil والتي تشبه شجرة الجتروفا وريّها بالمياه العادمة. أما استخراج الوقود الحيوي في الصين الشعبية من اليام والكسافا والبطاطا الحلوة فأدت إلى ارتفاع أسعار هذه المواد. أما إيطاليا فقد استخدمت زيت محصول عباد الشمس. أما في الولايات المتحدة فقد استخدمت الذرة وفول الصويا وتسميدها بالأسمدة النيتروجينية، ولكن هذه الأسمدة يصدر عنها انبعاث غاز أكسيد النيتروز N_2O والذي يؤدي لارتفاع درجة حرارة الأرض لنحو 310 مرات مما يحدثه غاز ثاني أكسيد الكربون.

وخلاصة القول، ونتيجة لكل ما سبق وانعكاس المحاصيل الغذائية بارتفاع أسعارها لتسخيرها لهذا الغرض، فإننا نؤيد زراعة أشجار الجاتروبا وأشجار زيت اللسان وريها بالمياه العادمة واستخدام بذور البلح والزيوت المعدنية وغير المعدنية المتبقية في المصانع والفنادق والمطاعم، واستخراج الزيت العضوي منها جميعها، الأمر الذي يحافظ على أسعار المواد الغذائية ويجعلها في متناول الشعوب المتخلفة والفقيرة من جهة؛ وتخفيض سخونة الأرض، وأبعاد التلوث الغازي عن غلافنا الجوي من جهة أخرى. فمدينة بومبي Bomby كانت من أكثر مدن العالم تلوثاً، إلا أنها مع استخدام الوقود الحيوي انخفض فيها التلوث لنحو 50٪. بعد استخدامه في تحريك عجلات المركبات الآلية فيها.

ب) غاز الهيدروجين:

هل الطاقة الناجمة عن هذا الغاز أفضل من الطاقة الناجمة عن المحاصيل الزراعية لتخفيض سخونة الأرض؟؟ يقول أحد الباحثين ربما يكون غاز

الهيدروجين في يوم ما هو وقود المستقبل للطائرات لتخفيف تلويث الغلاف الجوي في المناطق المحاذية لطبقة الأوزون. لكن من الذي اكتشف أهمية هذا الغاز في هذا المجال؟؟

يرجع اكتشاف هذا الغاز للعالم الإنجليزي وليام جروف W. Grove الذي اخترع خلايا الوقود الهيدروجينية عام 1839م. ولكن العلماء لم يستخدموا هذا الاكتشاف إلا في مطلع عقد الستينات من القرن العشرين الماضي، حينما قرر الرئيس الأمريكي الراحل جون كنيدي الوصول إلى سطح القمر، قبل أن يصل إليه الاتحاد السوفيتي السابق عام 1962م. وقد تم اكتشاف هذا الغاز كحال اكتشاف الكهرباء. حيث قامت شركة جنرال الكتريك باستثمار هذا الاكتشاف في المركبة الفضائية أبوللو التي انطلقت صوب القمر في 21/ 7/ 1969؛ وتم تزويدها بالخلايا الهيدروجينية لتأمين الطاقة الكهربائية والماء النقي لطاقم المركبة المذكورة. وهو متوفر بشكل كبير على سطح هذا الكوكب ويشكل نحو 90٪ من مادة الشمس و 8٪ لغاز الهيليوم وبقية الغازات.

ومن أهم خصائصه أنه يشتعل عند درجة حرارة عالية ومن دون لهب مرئي، كما يؤدي استنشاقه إلى حروق في الجهاز التنفسي. وبما أنه أكثر العناصر نفاذاً في المواد الطبيعية، فينبغي التعامل معه بالحذر الشديد نتيجة لخصائصه الكيماوية التي توضح لنا، أن هذا الغاز لا لون ولا طعم ولا رائحة له. وهذه السمات الكيماوية له عملية خطيرة تحتم علينا عند استخدامه في المركبات الآلية أن نتفادى انفجاره، أو احتراقه وحماية مستودعاته بعناية فائقة. وتمثل هذه السمات إحدى سلبياته عند استخدامه في المحطات الكهربائية أو السفن الفضائية أو السيارات بكافة أنواعها. ومع مرور الزمن وتعاظم صناعة المعرفة العلمية،

فإن عامل الأمان لهذا الغاز في تحسن تماماً كما هي الحال في صناعة الطاقة النووية.

ويستخدم هذا الغاز في توليد الطاقة في العديد من الصناعات وفي تسيير المركبات الآلية. بل هناك شركات لتصنيع المركبات الآلية الحديثة التي تسير على طاقة غاز الهيدروجين بعد أن أصبحت محطات توزيع الهيدروجين أكثر انتشاراً في بعض الدول المتقدمة. كما أنها غدت أكثر أماناً. وهذه المركبات الآلية لا تلوث البيئة بالمطلق، إنما ينجم عن هذه الطاقة الماء الصافي النقي للشرب.

وقد تم استخدامه في جزيرة آيسلندا، حيث أقيمت محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تبلغ قدرتها MW8، ولكن الكفاءة تزداد بوتيرة متسارعة في العالم، بل أخذت تتنوع وسائل إنتاج الطاقة الكهربائية من غاز الهيدروجين بشكل كبير. حيث أصبحت تستخدم الطاقة الشمسية لفصل الهيدروجين عن الماء كما أنها تستخدم الطاقة النووية للغرض ذاته.

ويعالج الفصل الخامس عشر "دوافع حركة وسائل النقل".

أما فيما يتعلق بدوافع حركة وسائل النقل، فما من شك أن حركة الإنسان والحيوان فوق سطح هذا الكوكب الحيوي، مرده إلى عدة دوافع منها:

1) دافع البحث عن الغذاء.
2) الدافع التجاري.
3) الدافع السياسي والعسكري.
4) الدافع الترويحي والديني.
5) الحركة اليومية إلى المدن الرئيسة.

1) دافع البحث عن الغذاء:

يتحرك الإنسان كأفراد أو جماعات للوصول إلى مصادر الغذاء وكسب العيش منذ آلاف السنوات. وقد شملت هذه الحركات تحركات الجماعات البدائية في عصرنا الحالي أمثال جماعات التانجوس والساموبد في سيبيريا، والهنود الحمر في حوض الأمازون وجماعات السيمانج Simge والسيلونج في شبه جزيرة الملايو، والاستراليون الأصليون في جزيرة تسمانيا Tasmania، والأسكيمو وصيادي الحيوانات البحرية شمال قارة أمريكا الشمالية، وجماعات البوشمس والهوتنتوت Hutintoot في صحراء كلها ري جنوب القارة الإفريقية.

كما أن هناك القبائل البدوية في الوطن العربي وفي خارجه، يرتحلون بقطعاتهم من الإبل والأغنام والماعز طلباً للكلأ والماء من مكان لآخر، في بادية الشام مثل قبيلة الرولة، وفي شمال إفريقية مثل قبائل بني سليم والمرازيق في ليبيا وتونس، وكذلك بدو شبه جزيرة سيناء وشبه الجزيرة العربية، وأراضي الرعي في تركستان الروسية والصينية وسهول منغوليا وغيرها.

وبالرغم من بدائية هذه الجماعات وتحركاتها وغزواتها، إلا أن تحركاتها تلك، كانت لها أعمق الأثر في تعمير العالم قديمه وجديدهِ، فالحركة وراء الغذاء لتلك الجماعات سواءً جامعي الغذاء أو الزراع البدائيين أو الرعاة البدو أو الصيادين، قد أدت طيلة التاريخ الإنساني إلى هجرات الشعوب الواسعة من أماكن صغيرة المساحة على سطح البسيطة، ليملأوا سطح القارات جميعاً بحثاً عن الغذاء. وكان السبب وراء هجرتها إما في صورة سلمية بسيطة، وإما نتيجة للطرد بالقوة من قبل جماعة غازية وافدة. وكانت هجرة الرعاة البدو دائماً سريعة نسبياً لاستخدامها في الحركة وسائل النقل المختلفة من الحيوانات، بجانب التنظيم

العسكري المعتمدة عليه جماعة البدو للدفاع عن قطعانها من القبائل البدوية الأخرى.

2) الدافع التجاري:

لقد أدى التوسع في التبادل التجاري العالمي، إلى حدوث الكشوف الجغرافية الكبرى، وإلى بناء الإمبراطوريات الاستعمارية الكبرى، ثم الاستيطان الحديث لقارات العالم الجديد. ولذلك تعتبر التجارة والنقل وجهان لعمله واحدة، الكل منهما يكمل الآخر. ولذلك تم من خلال البحث عن الغذاء والتوسع في النشاط التجاري، تعمير العالم بوساطة الهجرات البشرية القديمة والحديثة. وحينما استقر الإنسان وعرف الزراعة ودجّن الحيوانات البرية وظهرت الحرف اليدوية والتخصص الإقليمي، كل ذلك أدى إلى عملية التبادل التجاري في العالم. وقد ارتبط التبادل التجاري أولاً بالاحتياجات الضرورية، وثانياً بسعة وسائل النقل. ونتيجة لاستخدام وسائل النقل الحيوانية الممثلة في الإبل والخيول والبغال والحمير وغزلان الرنّة والأبقار وحيوانات الياك Yak والكلاب والفيلة، واستخدامها في جر العربات، ومن ثم استخدام القوارب النهرية ثم الصنادل النهرية والسفن البحرية، فقد تطور التبادل التجاري تطوراً نسبياً في معظم فترات التاريخ البشري، إلا أنه كان محدود الحجم أي ما خفّ حمله وغلا ثمنه. أما في وقتنا الحالي، فقد توسعت وسائل النقل وزادت حمولة السفن النهرية ثم البحرية إلى مئات بل إلى آلاف المرات عما كانت تحمله قبل الثورة الصناعية التي بدأت عام 1769م، مع اختراع جيمس واط للآلة البخارية، حتى بلغت حمولة كبرى السفن العملاقة مثل سفينة طوكيو جلوبتيك اليابانية عام 1976 لنحو 483.664 طن أي ما يعادل 3.6 مليون برميل نفط. وهناك طائرة هرقل الأمريكية وطائرة الديناصور الأمريكية التي تقدر حمولتها بنحو

1000 طن من البترول لتنقله من ألاسكا إلى نيويورك، كما أن هناك طائرة الركاب الفرنسية AS300 بحمولة 850 راكباً، وما زالت هذه الوسائط في تزايد مطرد. وقد حدثت هذه الزيادة كماً ونوعاً في وسائط النقل بعد الثورة الصناعية الأولى أواخر القرن 18م، وحدوث الثورة الصناعية الثانية أواخر القرن الـ 19م وبعيد الحرب العالمية الثانية؛ الأمر الذي حدا بالعلماء ورجال التاريخ أن يطلقوا على القرن الـ 20م الماضي بقرن التقدم التقني الحديث.

فالاحتياجات البشرية سواءً للمواد الغذائية أو للخامات المعدنية أو المنتجات الصناعية والمواد الكمالية، زادت بشكل هائل بين سكان المدن والبلدات وأدت لانقسام العالم إلى دول متقدمة غنية في الشمال ودول نامية فقيرة في الجنوب، حيث تحمل السفن العملاقة المتجهة للشمال خامات زراعية ومعدنية، بينما تحمل السفن القادمة من الشمال إلى الجنوب، المنتجات الصناعية ممثلة في المركبات الآلية والأجهزة الكهربائية والإلكترونية والساعات والمنسوجات والحبوب والأدوية والمواد الكمالية.

3) الدافع السياسي والعسكري:

لقد أدت الدوافع السياسية والعسكرية مع تطور وسائل النقل المختلفة، من حيث الحجم والكفاءة والسرعة إلى المساهمة في تعمير القارات قديمها وحديثها. حيث أن هناك طرقاً تم إنشاؤها لسيطرة الدولة على منطقة نائية وثبتت أركانها فيها: كمنطقة الغرب الأمريكي الموحش وشمال غرب شبه القارة الهندية. ومد خط سكة حديد سيبيريا من مدينة لنينفراد غرباً حتى مدينة فلاديفوستك الواقعة على البحر الياباني في الشرق الأقصى. وكذلك مد خط سكة حديد الخرطوم إلى جنوب السودان لأجل السيطرة على القبائل الزنجية فيه. وبالرغم من أن هذه الخطوط كانت في أهدافها عسكرية، إلا أنها سرعان ما

تحولت إلى نشاط اقتصادي حديث، يؤدي إلى تطور الأراضي الواقعة على جانبيه. فخط سكة حديد سهول البراري الأمريكية يمتد من مدينة سان فرانسيسكو غرباً إلى مدينة شيكاغو ثم إلى نيويورك منذ عام 1869م. وأصبحت المدن الواقعة على جانبيه مدناً صناعية ومدناً لمخازن الحبوب. وكذلك تحولت المدن الواقعة على جانبي خط سكة حديد سيبيريا إلى مدن تعدينية وصناعية ومخازن لغلال الحبوب.

لقد ساهمت الأهداف العسكرية قديماً وحديثاً في نمو وتطور أشكال جديدة، وفي وسائط النقل المختلفة من حيث حجمها وكفاءتها وسرعتها. إن استخدام العجلات التي تجرها الحيوانات في الحروب عند الأمم القديمة في الشرق الأوسط، بدءاً بالسومريين والبابليين والآشوريين والفرس والفراعنة، وانتهاءً بالإغريق والرومان. قد انعكس إيجاباً مع حضارات تلك الأمم.

أما في العصر الحديث فقد ساهمت الحر بين الأولى والثانية العالميتين، في ظاهرة التسابق في التسلح، حيث أدت إلى طفرة قوية في تطوير وسائل النقل البحري والبري والجوي والنهري والأنبوبي؛ وأنتجت الولايات المتحدة أساطيلها الضخمة كالأسطول السادس والسابع، واحتوائها على حاملات الطائرات مثل حاملة كنيدي وحاملة مدواي وحاملة غوام وحامله أيزنهاور Lzinhawar حيث تحمل كل منها نحو 250 طائرة ونحو خمسة آلاف جندي، ومساحة كل منها مثل حاملة كنيدي نحو 16 ألف متر مربع، كما حصل التطور السريع في الطائرات الحربية كطائرة التورنادو والتايفون والهارير الإنجليزية وطائرة الفانتوم Vantoom 18 و35 الأمريكية، بجانب طائرة الشبح أو

الشيطان، وطائرات حربية فرنسية مثل ميراج 5 وميراج 2000 وطائرة الميبح 23. والسوخوي والياك فاير Back Fire الروسية وغيرها الكثير الكثير.

4) الدافع الترويحي والديني:

لقد ساهمت السياحة الدولية الراهنة والقديمة في تطوير وتزايد سريع ومطرد في وسائط النقل المختلفة براً ونهراً وبحراً وجواً، كما ساعدت على تزايد أعداد السياح في العالم لزيارة الأماكن الأثرية. المنتشرة في معظم دول العالم؛ كالأهرامات في مصر والمدن العربية التاريخية القديمة مثل مدن مأرب ومدائن صالح والبتراء وشبوة في شبه الجزيرة العربية والمدن الرومانية العشر في بلاد الشام مثل بعلبك وجرش وبصرى الشام وأم قيس، والمدن العربية الإسلامية الأموية في إسبانيا مثل قرطبة وغرناطة واشبيلية، وكذلك المدن المقدسة الإسلامية كمدينة مكة المكرمة والمدينة المنورة ومدينة القدس ومدينة الخليل، كما أن هناك مدناً أخرى مثل مدينة بنارس في الهند ولوردز Loreds بفرنسا وروما في إيطاليا وإيسا في اليابان وبيت لحم مولد السيد المسيح عليه السلام.

لقد أدت الحاجة إلى الاصطياف والحج والترويح عن النفس، لإنشاء طرق المواصلات نحو المناطق الجاذبة لهؤلاء الزوار من الحجاج والسياح إلى تلك المناطق الدينية والسياحية. فالاصطياف والتنزه في مصايف الجبال والحدائق العامة، ومناطق الحمامات المعدنية للاستشفاء والاسترخاء، ورحلات عطلات نهاية الأسبوع، وفي الإجازات الصيفية لبعض الموظفين خاصة العاملين في التربية والتعليم، وفي أيام الأعياد؛ هي ظاهرة اجتماعية مستمرة لدى الدول المتقدمة منها والنامية على حد سواء، فأماكن الاصطياف على سفوح الهملايا والألب وفي جميع الدول الأوروبية والآسيوية المخططة بطريقة جذابة للسياحة، الأمر

الذي جعل قطاع السياحة ركناً اقتصادياً هاماً في الدخل القومي. فإسبانيا يدخلها من السياحة سنوياً نحو 70 مليار دولار وفرنسا كذلك، ومصر يصل دخلـها مـن الـسياحة نحـو سـبعة مليـارات دولار والأردن يحقـق بالـسنة نحـو مليـار دولار، وبريطانيا نحو 70 مليـار دولار، إن هـذه الأمـاكن الدينيـة أو التاريخيـة والأثريـة والترويحية قد تأمنت بطرق النقل ووسائطها المختلفـة الأمـر الـذي جعلـها تـدر أرباحاً طائلة على خزائن الدول التي تحتويها.

5) دافع الحركة اليومية للمدن الرئيسة:

تتوقف قوة جذب المدينة للمهاجرين إليها كل صباح، بنـاءً علـى حجمهـا وديناميتها وتركز المصانع والمشاريع الإنشائية، وتوفر شبكة النقل السريعة البريـة والحديدية والنهرية والجوية، بجانب خطـوط المـترو الـسريعة تحـت الأرض عـبر الأنفاق والجسور المعلقة، والـساحات العامـة لوقـوف المركبـات الآليـة، وتركـز الخدمات التعليمية والصحية والثقافية والترويحيـة؛ داخـل المدينـة؛ الأمـر الـذي يدفع بمئات الألوف وأحياناً الملايين يومياً بالهجرة نحـو قلـب المدينـة وضـواحيها كموظفين وعمال أو معلمين في مدارسها وكلياتها وجامعاتها ومشافيها ودوائرها الحكومية، ومكاتبها ومصانعها وأسواقها ومتاجرها، ثم يعودون مساءً من حيـث أتوا. ويطلق على هذه الرحلة الجماعية كلمة Commuters. كما أن هناك حركة مستمرة لوسائل النقل المختلفة لتزويد المدن بخامات الصناعة مـن معـادن فلزيـة ولا فلزية، بجانب مواد البناء المختلفة ومن القطن والصوف والكِتـان والمواشـي، والمواد الغذائية بمختلف أشكالها وأنواعها. ثم تقـوم المدينـة بتـصنيع هـذه المـواد الخام وإعادة تسويقها في إقليم المدينة الوظيفي، وفي المدن المجاورة وأحياناً تـصدر خارج الدولة التي توجد فيها المدينة.

وتعتبر حركة الانتقال اليومية بين المدينة وريفها المحيط بها، إلى مركزها الحضري هي من أكثف حركات الانتقال مقارنة بأي من مجالات النقل الأخرى، بالرغم من أن هذه الحركة محدودة المسافات نتيجة لطبيعة موقعها ضمن إقليم المدينة الوظيفي City Region.

وما من شك أن كثرة الأيدي العاملة في مدينة ما وفي العالم الرأسمالي يشجع أصحاب الأعمال فيها على خفض أجور العمال، ولكنها حينما تقل يضطرون لرفع أجورهم، ومن ثم يؤدي ذلك إلى تنافس المؤسسات المختلفة فيها على اجتذاب الأيدي العاملة إليها يومياً. وتتضح هذه الصورة بأجلى معانيها في المدن الأوروبية والأمريكية وبعض الدول النامية كمدينة القاهرة وريودي جانيرو Riode Janiro ويومبي، ولاهور ومكسيكو سيتي ونيودلهي، وكان من نتيجة هذه الثورة في عالم المواصلات البرية والحديدية والنهرية، والبحرية والجوية والأنبوبية والاتصالات السلكية واللاسلكية والكهربائية، أن أصبح عالمنا اليوم أكثر انكماشاً، أو أنه عالم صغير ذلك الذي فيه نعيش More shrinking small world أو هو قرية عالمية صغيرة small global Village في عصر العولمة والقطب الأوحد عام 2011م؛ والتي أدت كلها مجتمعة إلى تشكيل الأسواق الإقليمية الكبرى، كالسوق الأوروبية المشتركة ونظيرتها سوق الدول الاشتراكية زمن الاتحاد السوفيتي السابق، ومنظمة الكوميكون لهم، ودول الكومنولث الروسي ودول نمور آسيا حالياً.

تأثير النقل على مواقع الطرق:

لا شك أن للنقل تأثيراً على مواقع الطرق التي تضم استخدامات الأرض المختلفة، سواءً أكانت سكنية أم تجارية أم خدمات اجتماعية أم صناعية، وحينما

يقرر مجلس التخطيط في أي دولة أو مدينة القيام بشق طريق ما؛ يتبادر للذهن السؤالين التاليين وهما:

1 ما هي مبررات إنشاء هذا الطريق؟؟

2) وما هي الأرباح التي ستجنى من وراء هذا الطريق؟؟

1) أما فيما يتعلق بإنشاء الطريق، فهو يعد خدمة ومنفعة للجمهور، وخدمة للمراكز العمرانية والأراضي الزراعية من حيث التنمية والتطور وتحقيق الأرباح بين بداية الطريق ونهايته.

2) أما فيما يتعلق باختيار موضع واختيار الطريق الأفضل لتحقيق الربح المنشود دون خسائر تذكر، فجميع المشاريع الزراعية والصناعية والتعدينية أو السياحية الواقعة على طول امتداد الطريق الجديد، سوف يؤدي ولحد كبير في تزايد حركة المرور ممثلة في السلع والأشخاص. وزيادة الدخل، ومن ثم جني الأرباح المتوخاة من وراء إنشائه. وينظر للطرق على أنها شبكة هندسية تربط بين مدن عدة تسهم في قيام عملية التخطيط والتنمية في المجالات الاقتصادية. فشبكة الطرق البرية والحديدية والنهرية والكهربائية والجوية والهاتفية والأنبوبية، كلها مجتمعه تعتبر الأساس الرئيس للتنمية الشاملة اقتصادياً واجتماعياً في أي مدينة أو دولة في العالم. ولذلك يعتبر الموقع الجغرافي الفعال هو حينما تلتقي فيه شرايين النقل المذكورة سواءً كان بلدة أو مدينة أو ميناءً رئيساً أو قطراً من الأقطار المختلفة في هذه القرية العالمية الصغيرة.

كما تطرقت الدراسة لموضوع تأثير النظريات العامة في التسويق والإنتاج أو تكاليف النقل. وكانت من أهم هذه النظريات ما يلي:

1) نظرية فون ثونن Von Thunes: والتي ركزت على تأثير تكاليف النقل في

المدينة المنعزلة، وترتيب حلقاتها الوظيفية حول مركزها، نتيجة لتغير تكاليف النقل؛ وأدت بالتالي إلى توزيع الاستخدامات الأرضية حولها بناءً على ذلك.

2) نظرية نقص نسبة الوزن ونفقات النقل؛ وتتميز هذه النظرية بأنها ترتكز على العلاقة بين تناقص نسبة الوزن وبين تكاليف النقل؛ حيث تفسر لنا مواقع الصناعات التحويلية، ومواقعها بين مواقع المواد الخام وتناقص وزنها بعد التصنيع، وقربها من السوق أو المواد الخام التي لا يحصل لها تناقص في وزنها مثل الفحم، فيقام المصنع بالقرب من منجمها.

3) نظرية فيبر Weber: ومثلث المواقع في الصناعة وقد انتهى هذا العالم إلى القول بأن مواقع تشييد المصانع يجب أن تكون نتيجة لثلاث قوى هي:-

أ- القيمة النسبية لتكلفة العمل.

ب- استجابة لتكاليف العمالة.

ج- استجابة للتجمع السكاني في المدينة.

4) نظرية المكان المركزي للعالم فالتر كريستلر Walfer christaller والتي أكد فيها على النظام الهرمي للمراكز العمرانية. وعدد الرتب السبع ثم عدد المراكز في كل طبقة. حيث أنه حددها بعدد ثابت وكذلك بين حجم كل مدينة وبلدة وقرية في الطبقات السبع، والتباعد، المكاني بين تلك المراكز العمرانية في كل طبقة وحدد شبكة الإقليم بالشكل السداسي. ولهذا أطلق عليها بالنظرية السداسية.

الفصل الأول

مفهوم جغرافية النقل وتطورها

الفصل الأول

مفهوم جغرافية النقل وتطورها

تعريفها:

هناك العديد من الباحثين الذين أدلوا بدلوهم في تعريف هذا الفرع من فروع الجغرافية الاقتصادية ومنهم ما يلي:

1) الأستاذ تريوارثا Trewartha G.T. فقد عرّف النقل بقوله:

"فكيفما أن الصناعة توجد المنفعة التشكيلية للسلعة، فكذلك يوجد النقل المنفعة المكانية لها".

"Just as manufacturing creates from utility in commodity. So, Transportation creates place utility".

ولكنه تعريف غير جامع أو شامل، لأنه يقتصر فقط على حركة السلع والبضائع فقط، ولم يشر لباقي أنماط الحركة.

2) أما الأستاذ جون الاسكندر J. Alexander فقد عرّف النقل بقوله: "بأنه حركة النقل والأشخاص من مكان لآخر. ويرى بعض الباحثين أن الاتصالات السلكية واللاسلكية وتدفق الأفكار تدخل أيضاً ضمن شبكة النقل". وهو بذلك تعريف يكاد يكون أكثر قبولاً من التعريف السابق؛ لأنه أدخل في الاعتبار جميع نقاط الحركة المادية واللامادية.

3) أما الأستاذ برادفورد Bradford, M.C. "فيرى أن النقل هو حركة السلع والأفراد وتدفق الأفكار من مكان لآخر". وهو بذلك تعريف شامل لحد ما، ويشبه في ذلك تعريف جون الاسكندر لحد كبير.

4) أما الأستاذ مورياداس Moryadas فيعرّف النقل بقوله: "على أنه حركة الأفراد والسلع وتدفق المعلومات والأفكار من مكان لآخر". وهو بذلك تعريف دقيق يشبه كل من تعريف الاسكندر وبرادفورد.

5) أما تعريف الأستاذ أولمان (Ulman; E.L.1957) فقد وضع الأسس المنهجية لجغرافية النقل. "كما أنه يرى أن الحركة أو التفاعل بين الأقاليم، تعزى لثلاثة عوامل رئيسة هي: التكامل والفرص البديلة وإمكانية الحركة".

6) أما تعريف كل من الأستاذ روبنسون Robinson, H. وبامفورد Bamford, B.B عام 1978م فيعرفان النقل "على أنه حركة الأشخاص والسلع لغرض معين". وبلغة الاقتصاد لهذا المفهوم، فإن الطلب على النقل يشتق من الطلب على تسهيل حركة الأشخاص أو البضائع، وبذلك يصبح النقل مفيداً طالما أنه يوفر الخدمة بالدرجة الأساسية، حيث يشير رجال الاقتصاد إلى أنه عامل من عوامل الإنتاج.

7) أما مجمع اللغة العربية، فقد عرّف مصطلح النقل Transport "على أنه العملية التي يتم من خلالها تغيير مكان السلع والأفراد، ولها وسائل عدة لذلك؛ سواءً في البر أو البحر أو الجو".

8) أما القرآن الكريم فقد سبق علماء الجغرافية منذ خمسة عشر قرناً من الزمان في الحديث عن النقل. فكم من آيات بيّنات في مواضع كثيرة من القرآن الكريم توضح أنماط النقل المختلفة، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

قال تعالى: ﴿ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِيٓ ءَادَمَ وَحَمَلْنَٰهُمْ فِي ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ﴾

الآية 70 من سورة الإسراء.

وقوله تعالى: ﴿ وَٱلْخَيْلَ وَٱلْبِغَالَ وَٱلْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾

الآية 8 من سورة النحل.

وقال تعالى: ﴿ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴾

الآية 32 من سورة إبراهيم.

وقوله تعالى: ﴿ ٱلَّذِي جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ مَهْدًا وَجَعَلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا ﴾

الآية 10 من سورة الزخرف.

وقوله تعالى: ﴿ وَمِنْ ءَايَٰتِهِ ٱلْجَوَارِ فِي ٱلْبَحْرِ كَٱلْأَعْلَٰمِ ﴾ الآية 32 من سورة الشورى.

وقال تعالى: ﴿ وَتَحْمِلُ أَثْقَالَكُمْ إِلَىٰ بَلَدٍ لَّمْ تَكُونُواْ بَٰلِغِيهِ إِلَّا بِشِقِّ ٱلْأَنفُسِ ﴾

الآية 7 من سورة النحل.

وقال تعالى: ﴿ سُبْحَٰنَ ٱلَّذِي سَخَّرَ لَنَا هَٰذَا وَمَا كُنَّا لَهُۥ مُقْرِنِينَ ﴾

الآية 13 من سورة الزخرف.

يتضح مما سبق أن تعدد تعاريف جغرافية النقل لا يعني وجود اختلافات جوهرية تتعلق بالمضمون، بل إن بعضها لم يتجاوز الاختلاف في تركيب مفرداته. وبنظرة خاصة لكل هذه التعريفات يتضح أن هناك اتفاقاً حول مفهوم جغرافية النقل وطبيعتها؛ والذي يدور حول الحركة بأنماطها المختلفة من مكان لآخر.

وبناءً على ذلك، فإنه يمكن وضع تعريف لهذه المادة كما يلي بأن النقل هو أحد فروع الجغرافية الاقتصادية، الذي يعالج التوزيع الجغرافي لشبكات النقل المختلفة، وسماتها وتحليل أنماطها، إلى جانب دراسة حركة الأفراد والسلع،

والمخترعـات والأفكـار، والمعلومـات والاتـصالات، ورؤوس الأمـوال مـن مكان لآخر".

تطور مفهومها:

من المعروف أن علم الجغرافيا هو "علم التباينـات الإقليميـة، حـسب رأي الأستاذ هارتسهورن Hartshorn بين الأقاليم المختلفة، ولكن في الفترة الأخيرة، انـصبّ اهتمـامهم علـى مفهـوم آخـر هـو التفاعـل بـين الأقـاليم Spatial Interaction. وقد دفع هذا الاهتمام بالجغرافيين الفرنسيين لتجديد هذا المفهـوم تحت مصطلح الدورة Circulation.

وقد دعم هذا المفهوم بعض الجغرافيين الأمـريكيين، أمثـال إدوارد أولمـان E.Ulman والأستاذ كراو Crowe بالدراسـة المتعمقـة في معنـى التبـاين المكـاني Areal differentiation وهو بدوره بمثابة معيار لقياس التشابهات والاختلافات Similarities and Differences بـين الأقـاليم. كمـا أكـد كـل منهمـا علـى أن الحركة، هي مؤشر لقياس الارتباط بين الأقاليم، كما أنهـا أيـضاً أسـاس لجميـع أنماط التفاعل.

وقد امتدت دراسة هذا المفهوم حتى السنوات القليلة الماضـية؛ وتجـسدت في المفاهيم المكانية والهندسية المطلقة عند بعـض البـاحثين؛ أمثـال بُـنج (1966, Bung, W.) ونـستوين (Neystuen, J. D.1963)[1]. وكـذلك في دراسـات بـريّ (Berry, J. L; 1966) لتحليل العوامل التي تربط بين البنية المكانيّة لتدفق السلع، وكذلك تجدها في محاولات الأستاذ (P. Hegett, 1966) بيترهاجيت لبنـاء نظـام إقليمي متكامل.

(1) Neystuen, J. D.; (1963), Identification of Some Spatial Concepts, paper of Michigan Academy of Science arts.

وعليه، يمكن تقسيم تطور جغرافية النقل زمنياً إلى أربع مراحل هامة هي:

1) المرحلة الأولى (فترة ما قبل 1950م).

2) المرحلة الثانية (من 1950- 1960م).

3) المرحلة الثالثة (1960- 1970م).

4) المرحلة الرابعة (1970- حتى الآن).

المرحلة الأولى (فترة ما قبل 1950م):

لقد اتسمت هذه المرحلة من تطور جغرافية النقل بسيادة الجانب العلمي والواقع التطبيقي وليس النظري في العلم، ذلك الذي يعالج بأسلوب حتمي صريح، كما أن مجالها كان محدوداً، بحيث لم يتعد حدود التجارة التي تعالج حركة السلع والبضائع. لقد كانت هناك العديد من المحاولات لتفسير حدود الظاهرات وعلاقتها بالبيئة على أساس طبيعي، أو اعتماداً على السلوك الاقتصادي البسيط، بينما كان الاهتمام قليلاً بالتغير الذي يطرأ على النسيج الاقتصادي والاجتماعي للمجتمع، وبالتالي يمكن أن نطلق عليها "المرحلة الوصفية" في جغرافية النقل.

لقد شهدت تلك الفترة توسع التجارة الأوروبية وتنامي السوق العالمي، وظهرت القوى التجارية الأوروبية خاصة فيما بعد عصر الكشوف الجغرافية، الأمر الذي أدى لظهور الأسواق التجارية العالمية على المستوى القاري. ففي تلك الفترة تحول فيها الاقتصاد العالمي بصفة عامة، والأوروبي على وجه الخصوص؛ إلى "اقتصاد التبادل" والذي أدى بدوره إلى سعي الدول الاستعمارية الكبرى المسيطرة على أكبر قدر ممكن من التجارة العالمية، وبالتالي على المناطق التي تتدفق منها تلك المواد الخام الأولية (المعادن الثمينة الفلزية واللافلزية)

والقطن والشاي والبن والصوف والحبوب والزيوت والجوت...الخ)، مما أدى لإيجاد علم جديد يدعى "بعلم الاقتصاد" حيث يرتكز على دراسة السوق وحركة التجارة العالمية. وكان ذلك العلم يعالج في تلك الفترة بأسلوب "نظري بحت" مثل صياغة النظريات والنماذج التي أغفلت أو أسقطت من اهتماماتها العلاقات، كما تجاهلت الظروف التاريخية والجغرافية لتلك الأسواق التجارية، بل ولمواقع الإنتاج التي تؤثر فيها، الأمر الذي أدى إلى الاهتمام الشديد بهذا الجانب العملي التطبيقي في مجال التجارة والتبادل التجاري، وذلك لمواجهة العديد من المشكلات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية، التي نجمت عن هذا التحول في التجارة الأوروبية، وهو الجانب الذي اهتمت به جغرافية النقل.

وقد جاءت معظم كتابات جغرافية النقل خلال تلك الفترة من المدرسة الأوروبية، ثم تلتها المدرسة الأمريكية. فكان الطابع الوصفي هو القاسم المشترك بين هاتين المدرستين، ولكنهما اختلفتا من حيث الأسلوب المنهجي.

فالمدرسة الأوروبية ركزت جلّ اهتمامها على وصف وسائط النقل، المختلفة والسلع المنقولة على تلك الوسائل، وكان على رأس هؤلاء الباحثين كابوت- راي Capot-Ray وأوترمبا Otrempa ومورجان[1]؛ بينما ازدهرت جغرافية النقل في أمريكا على يد أولمان E. Ulman-Mayer. وقد اهتم هؤلاء بتصنيف الطرق ورسم الخرائط لمواقع الطرق وحركة النقل عليها. أي أن المدرسة الأوروبية ركزت اهتمامها على دراسة وسائل النقل، بينما انصب اهتمام المدرسة الأمريكية على دراسة شبكات النقل.

وقد أدى أثر الجغرافية والمناهج الجغرافية في تلك الفترة إلى ميلاد الجغرافية

(1) Morgan, F, M.; (1957), Ports and Harbours, 2nd edition. Hutchinson University, London, Hurts, E.M.; (1974), The Geographic Study of Transportation, its definition, Growth and Scope, in Hurts, E. N. (ed). (1974), Transportation Geography Comments and Reading New York, pp. 1-5.

الاقتصادية ومن بينها جغرافية النقل، بمنهج أصيل تميزت به في مطلع حياتها، وهو المنهج الذي رافق مولد الجغرافية البشرية، مع ظهور الداروينية (شارل داروين) في القرن الـ19م، والذي جعل السيادة كل السيادة للجانب الطبيعي، واتخاذه الأساس في تفسير وتعليل أي من الظاهرات البشرية، ومن بينها تلك المتعلقة بجغرافية النقل.

وهو التوجه الذي اتخذ بعد ذلك خطأً منهجياً لدى جغرافيي القرن الـ19م، عرف بالمدرسة الحتمية The Determinism. وقد انسحبت على جغرافية النقل منذ ظهورها؛ وعليه، فقد ظهرت جغرافية النقل وكأنها تدرس تأثير البيئة الطبيعية على النقل "أي من جانب واحد فقط هو البيئة الطبيعية".

وقد حذرنا الأستاذ شارل كولي Ch. Cooley منذ عام 1894 بعدم وجود نظرية متكاملة عن النقل، حيث عبّر بقوله: "إنه من المستبعد إيجاد نظرية مناسبة للنقل، ترتكز على مظهر واحد من المظاهر البشرية كالمظهر الاقتصادي مثلاً، كما لا يمكن القول بصدق، بأنه المظهر الأكثر أهمية؛ بل لا بد من أن تتضافر مجموعة من العوامل من أجل التقدم الاجتماعي".

المرحلة الثانية من 1950- 1960م:

لقد تمخضت في هذه المرحلة ميلاد جغرافية النقل، وكان ذلك على يد الجغرافي الأمريكي البارز إدوارد أولمان E. Ulman في عام 1954، حيث حاول وضع الأسس المنهجية لهذا الموضوع، والتي أبرزها في شكل نموذج مبسط لتفسير أنماط التفاعل. وقد اقترح أولمان ثلاثة شروط لتفسير الحركة بين إقليمين على سطح الأرض وهي: التكامل، والفرص البديلة، وإمكانية الحركة.

لقد شهدت الجغرافية في عهد الخمسينات من القرن الـ20م الماضي

بفروعها المختلفة، تغييرات جذرية في مغزاها ومرماها ومناهج بحثها. وقد تمثل ذلك في "الثورة الكميّة" التي حدثت في تلك الفترة Quantitative Revolution والتي هدفت إلى الأخذ بطرق القياس الكمي الحديثة، وترجيح أدوات التعبير الرمزي الرياضي والإحصائي على وسائل التعبير اللفظي والوصفي عند دراسة الظاهرات الجغرافية الطبيعية منها والبشرية على حد سواء. وكان من دعاة هذا الأسلوب الأستاذ ريتشارد هارتسهورن R. Hartshorne الذي شجع الباحثين بهذا الصدد للأخذ والاستفادة من أساليب العلوم الأصولية، لتحقيق أقصى درجة من الدقة والموضوعية، وتحقيق الأهداف المرجوة من الأبحاث الجغرافية بتطبيق الوسائل الكمية، على الظواهر الجغرافية المختلفة، وبالتالي إخضاعها للمناهج العلمية.

وقد زودنا هذا الأسلوب بزعامة الأستاذ هجراستراند Hagrastrand في جامعة لند Lund بالسويد، ببعض الأدوات الإحصائية المفيدة والبناءة في معالجة طريق البحث العلمي الدقيق، وذلك بدءاً من تحليل الانحدار Regression Analysis، ومروراً بالبرمجة الخطية Linear Programming، وانتهاءً بنظرية الشبكات Graph Theory.

ومع نهاية عقد الخمسينات من القرن العشرين الماضي، حدثت تغييرات هامة في ميدان جغرافية النقل بوجه عام، فانتقل مركز الثقل من مركز المدرسة الأوروبية إلى المدرسة الأمريكية، ومن ثم انتقال أسلوب التيار الكمي في الجغرافية Quantitative Current إلى الولايات المتحدة الأمريكية. فكانت بذلك مقدمة لظهور نظرية الموقع Location Theory، والتحليل المكاني Spatial Theory، والعلوم الإقليمية The Regional Theory، والتقنيات المختلفة Techniques مثل البرمجة الخطية Linear Programming.

ومن أهم الباحثين الأمريكيين بهذا الصدد الأستاذ جاريسون (Garrison, W. L.)[1] الذي يُعدّ بحق في طليعة هؤلاء الباحثين الذين اهتموا بمجال تحليل المواقع البينية Inter Disciplinary Linear Location Analysis. كما قام جاريسون أيضاً بدراسات مشتركة في جامعة واشنطن حول تأثير تغيير الطرق الرئيسة والسريعة على حركة السلع، فكانت بذلك تلك الدراسات مقدمة للتعرف على التأثير الكبير لوسائط النقل المختلفة على ذلك.

وصفوة العقول، فقد اتسمت تلك المرحلة بتغييرات فكرية وتطورات اقتصادية، كان لها أكبر الأثر على جغرافية النقل في النصف الثاني من القرن العشرين الماضي، حيث تمثلت في إضافة العديد من المفاهيم غير الجغرافية والمستعارة من العلوم الأخرى، خاصة علم الاقتصاد والإحصاء والعلوم الرياضية، إلى ميدان جغرافية النقل، الأمر الذي أدى إلى زيادة العوامل المؤثرة في النقل؛ وبالتالي تحرره من سيطرة البيئة الطبيعية، ونقلها إلى إمكانية القرن الواحد وعشرين Possibilism بعد أن كانت ضمن دائرة الاهتمام بالعلوم الطبيعية، وحتمية القرن الـ19 Determinism، وهي الخاصية المميزة للمرحلة الأولى الآنفة الذكر.

المرحلة الثالثة من 1960- 1970:

لقد تميزت هذه المرحلة بتوثيق أواصر الصلة بين جغرافية النقل والاقتصاد والإحصاء. كما شهدت تحولات جذرية في محتواها ومناهجها ووسائلها. وقد أدى هذا التغيير في استخدام الأساليب الكمية والرياضية إلى بناء الفروض والقوانين واختبارها.

(1) Garrison, W. L.; The Connectivity of the Interstate Highway System, Paper and Proceeding of Regional Science Association, Vol. VI pp. 131-39.

كما اتسمت هذه المرحلة بتطور جغرافية النقل، حيث انتقلت من مرحلة الدراسة الوصفية Descriptive Study إلى مرحلة الدراسة التجريبية Empirical Study واستخداماً لأكثر الأساليب الرياضية والإحصائية الجديدة المطبقة على جغرافية النقل. لقد بزغ تيار منهجي متميز في جغرافية النقل في عقد الستينات من القرن الـ20م الماضي، على أيدي رواد المدرسة الأمريكية ومنهم جاريسون Garrison(1) وأولمان E. Ulman وواتسون J. W. Watson وجيفرسون M. Jefferson.(2) وقد تمثلت الريادة بهذا الموضوع في الجامعة الشمالية الغربية North Western University، حيث ركزوا اهتماماتهم على تحليل شبكات النقل Network's Analysis.

وذلك باستخدام نظرية الشبكات البيانية Graph Theory. وكان استخدام نظرية الشبكات في البداية مقتصراً على تحليل الشبكات الكهربائية، ولكن الجغرافيين ما لبثوا أن طبقوا على شبكات النقل، وكان ذلك على يد الأستاذ وليام جاريسون W. Garrison وذلك لتحليل شبكات النقل عام 1960م. كما ازداد الاهتمام في هذه المرحلة بتحديد البنية المكانية Spatial Structure للطلب على النقل وتطبيق مفاهيم الاحتمالات Probabilities في دراسة النقل وخاصة على تطورات الطرق وسلوك السفر، كما تم تطبيق منهج تحليل النظم System's Analysis Approach للدراسات النقلية(3).

كما استعانت جغرافية النقل ببعض النظريات، التي تقع في دائرة اهتمام علم الاقتصاد ومنها، نظرية الأنماط الزراعية للأستاذ فون ثونن Von Thunen،

(1) Garrison,W.L.; solving urban Transportation Problems, Adress To the Annual coference of Mayors, Dallas Texas, 1966.
(2) Ullman, E.; American Commodity Flow:A Geographic Interpretation of Rail and Water Traffic Based University of Washing ton Press Seatale.
(3) جعفر الشابقي: أهمية المنهج الشبكي في جغرافية النقل، مجلة كلية الآداب، جامعة الإمارات العربية المتحدة، العدد 6، العين ص، 4 و 2.

ونظرية التوطن الصناعي للأستاذ ألفرد فيبر A.Weber، ونظرية اقتصاديات المكان لوالتز إيزارد W. Izard، ونظرية أوجست لوش A. Loach ونظرية هوفر E. Hoover، ونظرية المكان المركزي Central Place Theory للأستاذ والتر كريستلر W. Christaller. ومن ثم فالعلاقة وثيقة بينهما.

المرحلة الرابعة من 1970م حتى الوقت الحاضر:

أما المرحلة الرابعة فقد تميزت بدراسة سلوك الإنسان ورد فعله المتعلق بالنقل، كما لا يمكن التكهّن بذلك على وجه الدقة، وإنما يمكن التنبؤ به على وجه الاحتمال. ولذلك ظهرت في هذه المرحلة الاتجاهات السلوكية Behavioral Trends بجانب التوسع في استخدام التحليلات الكمية Quantitative Analysis في دراسة جغرافية النقل خلال فترة السبعينات وما تلاها، حيث تركز الاهتمام بصفة رئيسة، على التغير الذي يطرأ على المجتمع وعلى الإنسان ذاته وسلوكياته، والإطار الاجتماعي الذي يعيش فيه.

وقد بيّن الأستاذ بنج W. Bunge عام 1973[1] وهو أحد روّاد هذا التوجّه الجديد في منهج جغرافية النقل "أن جغرافية النقل القديمة كانت تركز جلّ اهتمامها على دراسة تأثير العوامل الطبيعية في النقل، بينما جغرافية النقل الحديثة تركز اهتمامها على المظاهر البشرية".

وقد نشر كل من الأستاذ فانس Vance, J. E. والأستاذ بارسونز Parsons, J. J. مقالين في مجلة الجغرافية الاقتصادية يوضحان فيهما التحرر كلياً من التبعية لأي نظرة منفردة. بل علينا أن ننظر للإنسان، على أنه كائن أسير

(1) Bunge, W.; (1973), The Geography, The Professional Geographer, Vol. 25, pp 331 – 39.

لعدد من القيود السياسية والحضارية. وعليه، نجد أن تكديس الحقائق في شبكات النقل والاهتمام المفرط بالتحليلات المكانية المجردة، لن تساعدنا على تعليل وتفسير أو حتى فهم النقل ضمن إطار اجتماعي، كما يجب علينا ألا ننظر لشبكات النقل على أنها شبكات مواصلات مجردة، تتدفق عبرها بالصدفة أشياء جامدة لا حياة فيها، أو هي عبارة عن مصفوفة توضح نقاط المصدر والهدف Origin-Destination Matrix والممثلة للمدخلات والمخرجات فقط؛ وإنما يجب علينا أن نعالج جغرافية النقل في إطار شمولي ضمن علم الجغرافية (علم الشمول). ويمكن أن نعدد أمثلة على سلوك السفر في الأردن بين الكرك وعمان، حيث كنا أثناء دراسة محافظتي الكرك والطفيلة، نفضل السفر عن طريق وادي الموجب، بالرغم من خطورته على الطريق الصحراوي، وذلك للتمتع بالمناظر الطبيعية، ولأنه أسرع من الطريق الصحراوي، بجانب السهول الزراعية على جانبي طريق الموجب، بينما يفضل البعض الآخر الطريق الصحراوي لحداثته من ناحية ومن قلة الحوادث التي تقع فيه من ناحية أخرى.

كما يلاحظ أن السياح الأوروبيين في الأردن وأهل الخليج العربي، يفضلون السفر من مدينة معان جنوب الأردن إلى دمشق وحلب، عبر خط سكة حديد الحجاز، عن السفر بالحافلات أو التاكسيات للتمتع بمناظر البادية الشامية، وتوفر الأمان في الرحلة عن غيره من الوسائط الأخرى.

كما لاحظت أمام مشفى الجامعة الأردنية وباب الجامعة الرئيس، أنه قد تم إنشاء جسرين علويين على الطريق الرئيس بين إربد وعمان، فكنا نشاهد الطلبة يقفزون عن درابزين الحديد الموضوع في الجزيرة ولا يصعدون إلى الجسرين على الإطلاق، الأمر الذي دفعنا لاقتراح بناء أنفاق سفلية تحت الأرض، عوضاً عن الجسرين العلويين، وكان هو الحل الأمثل لذلك.

ومن الجدير بالذكر أن التيار الكمي في الجغرافية، ومن بينها جغرافية النقل، قد خفت حدته حالياً. فعلى الرغم من النتائج الإيجابية التي تمخضت عن استخدام الوسائل الكمية، إلا أن بعض الجغرافيين قد أفرطوا في استخدامها لدرجة أنها أبعدتهم عن الحقائق الجغرافية. وعلى حد قول الأستاذ E.Ullman[1] "جعلوا من التوسع في استخدام الرياضيات الصارمة، هو هدفهم النهائي الرئيس، ونسوا أو تناسوا أن الرياضيات ترتبط أساساً بالمفاهيم أكثر من ارتباطها بالمسائل الحسابية".

(1) Ulman, E.; OP.cit.

الفصل الثاني

أهمية النقل ووسائله المختلفة

الفصل الثاني
أهمية النقل ووسائله المختلفة

حقل الدراسة لجغرافية النقل:

تعالج جغرافية النقل أربعة عناصر رئيسة، حيث تشكل في الواقع حقل الدراسة بهذا الموضوع وهي وسائل النقل وشبكاتها وحركة النقل وتكاليفها.

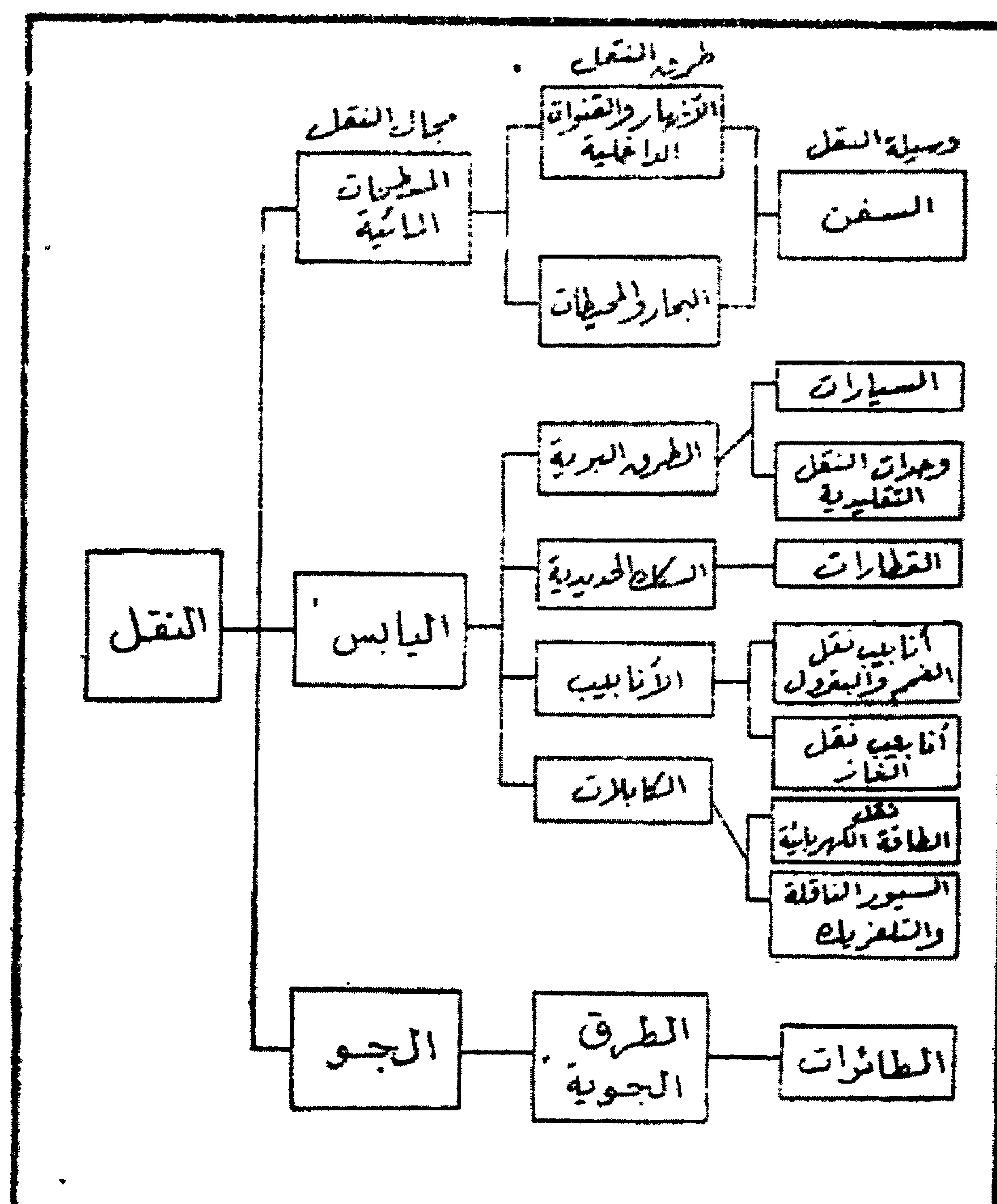
1) أما فيما يتعلق بوسائل النقل Models فيمكن حصرها في النقل البري الذي يضم النقل التقليدي، وهم الحمالون (الأفراد) ودواب الحمل والعربات، التي تجرها الحيوانات والقطارات (السكك الحديدية) والسيارات، والنقل بالأنابيب مثل خطوط أنابيب البترول ونقل الغاز الطبيعي، ونقل الفحم ونقل المياه والسوائل ونقل الطاقة الكهربائية، بالإضافة إلى النقل المعلّق "السيور الناقلة وخطوط الهاتف". أما النقل المائي فيضم النقل في الأنهار والقنوات الملاحية. والنقل البحري والنقل المحيطي. وأما النقل الجوي؛ فيضم الطائرات وطرقها ومطاراتها. وأخيراً والأهم والأحدث، وهو نقل المعلومات والأفكار ورؤوس الأموال. والاتصالات اللاسلكية على مستوى العالم كله كقرية عالمية.

2) أما شبكات النقل Networks، فقد كان اهتمام جغرافية النقل قديماً ينصب بصفة رئيسة على دراسة مواقع الطرق الفردية، بينما أصبح تحليل بنية شبكات النقل من أهم الاتجاهات الحديثة التي توليها جغرافية النقل حالياً جلّ اهتمامها. حيث يقتضي الأمر البدء بدراسة الطريق وانتهاءً بدراسة تطور ونمو شبكات النقل.

ولكن ما هي شبكة النقل؟؟

تعني شبكة النقل انتظام مجموعة من الطرق المختلفة في هيئة عُقد (المدن) تنظمها مجموعة من الوصلات. وتمثل الشبكات إحدى العناصر الهامة في نظام النقل؛ حيث تتداخل هذه العناصر مع بعضها تداخلاً شديداً، الأمر الذي يقتضي لفهم إحداها، فلا بد من فهم بقية العناصر الأخرى[1]. وهناك بعض الوسائل الكمية التي تستخدم في وصف الشبكات وتفسير أنماطها، حيث أن هذه الوسائل الكمية والإحصائية تزود الباحث بالوصف الموضوعي الدقيق،

(1) صلاح عبدالجابر عيسى: (1986) التحليل الكمي لشبكة الطرق البرية بين مدن محافظة المنوفية، المجلة الجغرافية العربية، تصدرها الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 18، ص8- 10.



(شكل 1) أنماط النقل برياً ومائياً وأنبوبياً وكهربائياً

كما تبين له هذه الوسائل العلاقات التي تحتاجها بحوثه العلمية توضيحاً وبعيداً عن الأهواء الشخصية. بالإضافة إلى أنها تساعدنا على عقد مقارنات بين شبكات النقل في إقليم ما خلال فترة زمنية معينة.

3) أما حركة النقل Movement، فتضم حركة السلع والأفكار والأفراد وتدفق رؤوس الأموال من مصادر حركتها Origins، حتى مقاصد وصولها Destinations. وتتأثر الحركة بتكلفة التغلب على المسافة بين

هاتين النقطتين. فهناك وسائل كمية عديدة لتحليل حركة النقل مثل أسلوب المصفوفة Matrixes ونموذج الجاذبية Gravity Model والذي يستخدم في التنبؤ بقوة التفاعل بين الأقاليم المختلفة خلال فترة زمنية معينة.

4) أما فيما يتعلق بتكاليف النقل Transport Cost، فتتكون من عناصر عدة حيث تتمثل في أجرة النقل بالوسيلة والتأمين على السلعة والخسائر الناجمة عن النقل والشحن والتفريغ وأجور العمال. أي أنها تشمل كل عناصر عملية التوصيل، بينما تقتصر أجرة النقل Freight Rate على أجرة النقل بالوسيلة فقط.

ومن أهم العوامل التي تؤثر على تكاليف النقل هي وسيلة النقل المتاحة ومسافة النقل وكمية المواد المنقولة وطبيعة المواد المنقولة وطبوغرافية الأرض التي تجتازها الوسيلة وأخيراً إلى الحدود السياسية[1].

وبالرغم من أن حساب تكاليف النقل مسألة معقدة للغاية وتخضع بصعوبة للتحليل الجغرافي، إلا أن هناك أساليب مختلفة للتحليل. والهدف من دراسة تكلفة النقل هو الوقوف على اقتصاديات النقل بالوسائل المختلفة، وبالتالي تخصيص أفضل استخدام لكل وسيلة.

مناهج البحث في جغرافية النقل:

بعد أن استعرضنا مفهوم جغرافية النقل وتطورها وحددنا الدراسة في هذا الفرع من فروع الجغرافية الاقتصادية، بقي علينا أن نستعرض مناهج البحث فيها.

---

(1) سعيد عبده: (1988) أصول جغرافية النقل، دراسة كمية وتطبيقية، الأنجلو المصرية، القاهرة، ص75- 108.

ولقد شهدت جغرافية النقل في العقود الأخيرة تحولات جذرية في مناهجها لتقنينها وإخضاعها للقياس الرياضي والإحصائي، وذلك لزيادة الدقة في التحليل بدلاً من أسلوب الوصف التقليدي. وسوف نتناول بعض هذه المناهج ومن أهمها:

1) المنهج التاريخي Historical Approach:

ويرتكز هذا المنهج على تغير الظاهرات الجغرافية عبر مرور الزمن، وعلى افتراض ثبوت المكان أو تقليل الاختلافات المكانية إلى حدها الأدنى قدر الإمكان. أو بمعنى لغة جغرافية النقل، فإنه يتناول تفسير نمو شبكة النقل وتطورها مع مرور الزمن. ويعتبر نموذج الأستاذ تاف Taffe, E. J[1] وزميله موريل Morill وجولد Gould خير مثال لهذا المنهج. ويتم بناء النموذج في هذه الطريقة من عالم الواقع على عدة مراحل متتابعة، تبدأ بالتعميم والتبسيط Generalization وتنتهي بالنموذج Model.

وقد بدأ تاف Taffe في بناء النموذج بدراسة تجريبية Experimental تفصيلية لتطور شبكة النقل في جمهورية غانا عام 1963م خلال فترة الاستعمار. ومن تلك الدراسة توصل تاف إلى ست مراحل متتالية مرت على موانئ غانا الساحلية كما هو موضح بالشكل التالي:

1) المرحلة الأولى: وفي هذه المرحلة تنشأ بعض الموانئ البحرية الصغيرة منتشرة على طول الساحل، وتمارس فيها حرفة الصيد، كما تقوم السفن بالاتصالات الجانبية في مواعيد غير منتظمة. ولكل ميناء من هذه الموانئ الصغيرة ظهير محدود جداً Hinterland.

(1) Taffe, E. J.; (1967), The Transportation Network and Changing American Landscape, in Cohen, S. B. (ed) Geography Forum Lectures, Washington, pp 16 – 20.

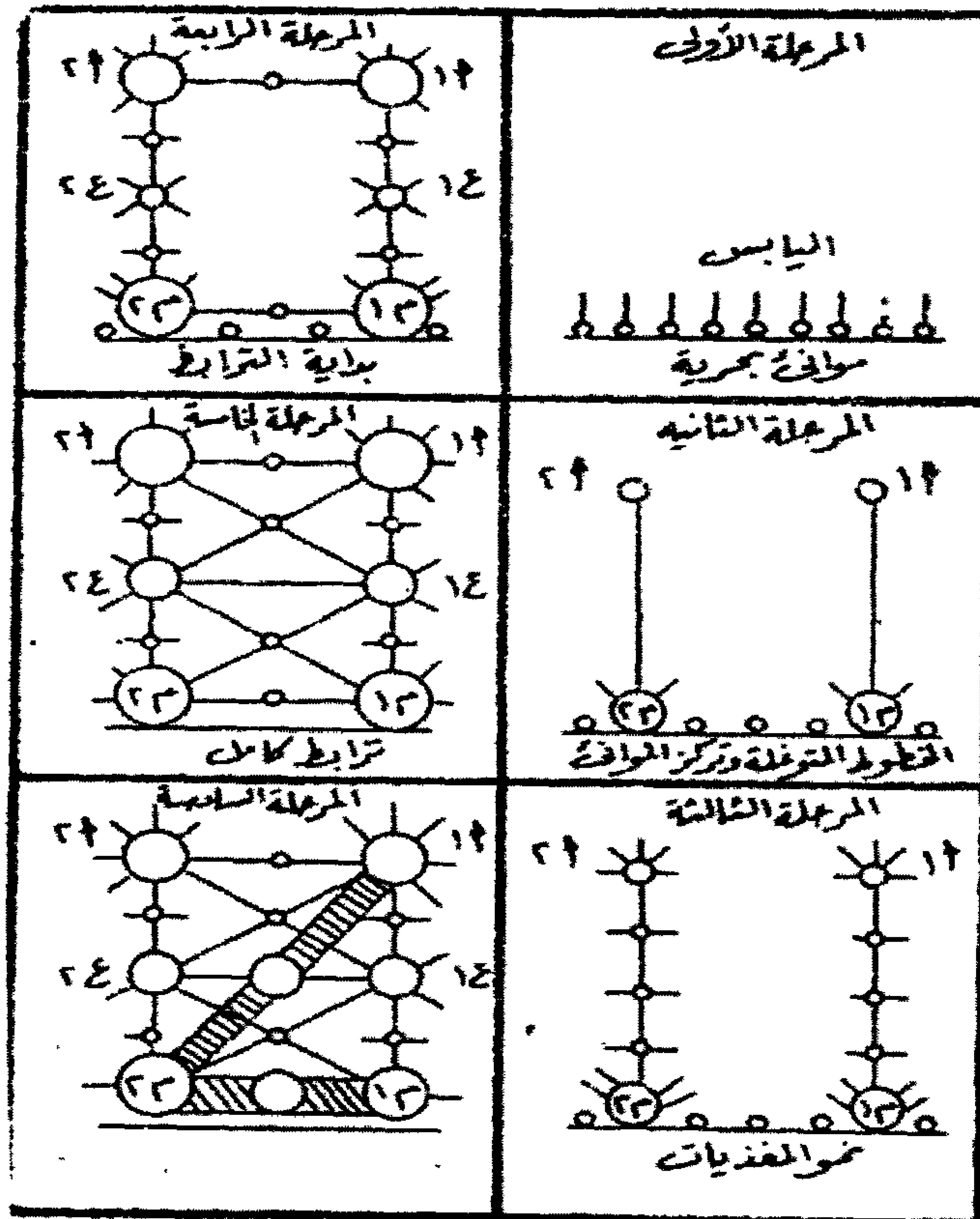
2) المرحلة الثانية: وفيها يتم التوسع في ظهير كل ميناء من الميناء الرئيس (م1، م2)، ثم أخذت تكاليف النقل بين هذين الميناءين وظهيريهما بالانخفاض التدريجي. وبدأ التركز في الميناءين الكبيرين شيئاً فشيئاً، كما أخذت الطرق المغذية Feeders لهما في التركيز على الموانئ الكبرى والمركزين الداخليين (أ1، أ2).

3) المرحلة الثالثة: وفيها تبدأ الموانئ في توسيع رقعة ظهيرها على حساب الموانئ الصغرى، ويستمر نمو الطرق المغذية، وبالتالي تنامي العقد الصغرى Small Nodes على طول الخطوط الرئيسة المتوغلة عبر ظهير الموانئ The Main Lines of Penetration.

4) المرحلة الرابعة: وفيها يتم أسر عدد كبير من العقد الكبرى (ع1، ع2) "المدن" مع ظهير العقد الصغرى على كل جانب. وتستمر خطوط التغذية في النمو وتبدأ بعض المغذيات الكبيرة في الترابط والتواصل.

5) المرحلة الخامسة: ويتم فيها الربط الجانبي بين جميع الموانئ والمراكز الداخلية والعقد الرئيسة. وفيها تبدأ الطرق القومية الرئيسة بالبناء والتطور، أي يصبح الترابط لشرايين الشبكة أكثر تطوراً.

6) أما المرحلة السادسة: والأخيرة حسب رأي الأستاذ تاف Taffe ففيها تصبح الطرق قد وصلت إلى النمو الكامل، وتظهر بالتالي هيراركية حضرية للمراكز العمرانية في المنطقة المعنية بالدراسة.



(شكل 2) نموذج تاف لنمو شبكة النقل عبر الزمان

وقد تمكن هذا الباحث من تطبيق هذا النموذج الغاني بمراحله الست على بعض الدول النامية مثل البرازيل وشرق إفريقية وماليزيا ونيجيريا. وكلها تقريباً تتشابه بنمط مماثل من شبكة النقل، لأنها كانت كلها مستعمرات سابقة مثل غانا. ويعزى ذلك إلى السياسة الاستعمارية التي كانت تقيم مراكز عمرانية قوية إدارياً وعسكرياً وسياسياً، بالإضافة إلى إقامة الموانئ على السواحل البحرية لخدمة اقتصاديات الدول الاستعمارية بصفة رئيسة، ثم تأخذ هذه المراكز بالامتداد نحو الداخل بحثاً عن الموارد الاقتصادية، إلى جانب فرض السيطرة السياسية. وطالما أن الأهداف اقتصادية وسياسية في آن معاً، فقد كان من الضروري إنشاء

الخطوط المتوغلة لربط أهم الموانئ الساحلية بالمراكز الداخلية لاستنزاف الموارد الاقتصادية.

2) منهج القطاع العرضي Cross-Section Approach:

تعزى تسمية هذا المنهج إلى فكرة القطاع العرضي في المادة Cross-Section حتى يمكن التعرف على عناصرها الداخلية والعلاقات المتبادلة بينها. ويعالج هذا المنهج تحليل نمط شبكة النقل خلال فترة زمنية معينة. ويعتبر نموذج الأستاذ كانسكي Kansky's Model أفضل الأمثلة على هذا المنهج[1]. وكان الهدف من هذا المنهج هو التوصل لكثافة شبكة طرق مشابهة لشبكة خطوط السكك الحديدية في جزيرة صقلية عام 1908م، وفي خريطة طبوبولوجية وذلك من خلال استخدام عدد العقد "المدن" والوصلات (الطرق) بينها جميعاً. ويمكن تلخيص هذا النموذج في أربع مراحل موضحة في الشكل التالي:

1) المرحلة الأولى: وفيها يتم توقيع مجموعة من المراكز العمرانية الكبرى فوق سطح الجزيرة.

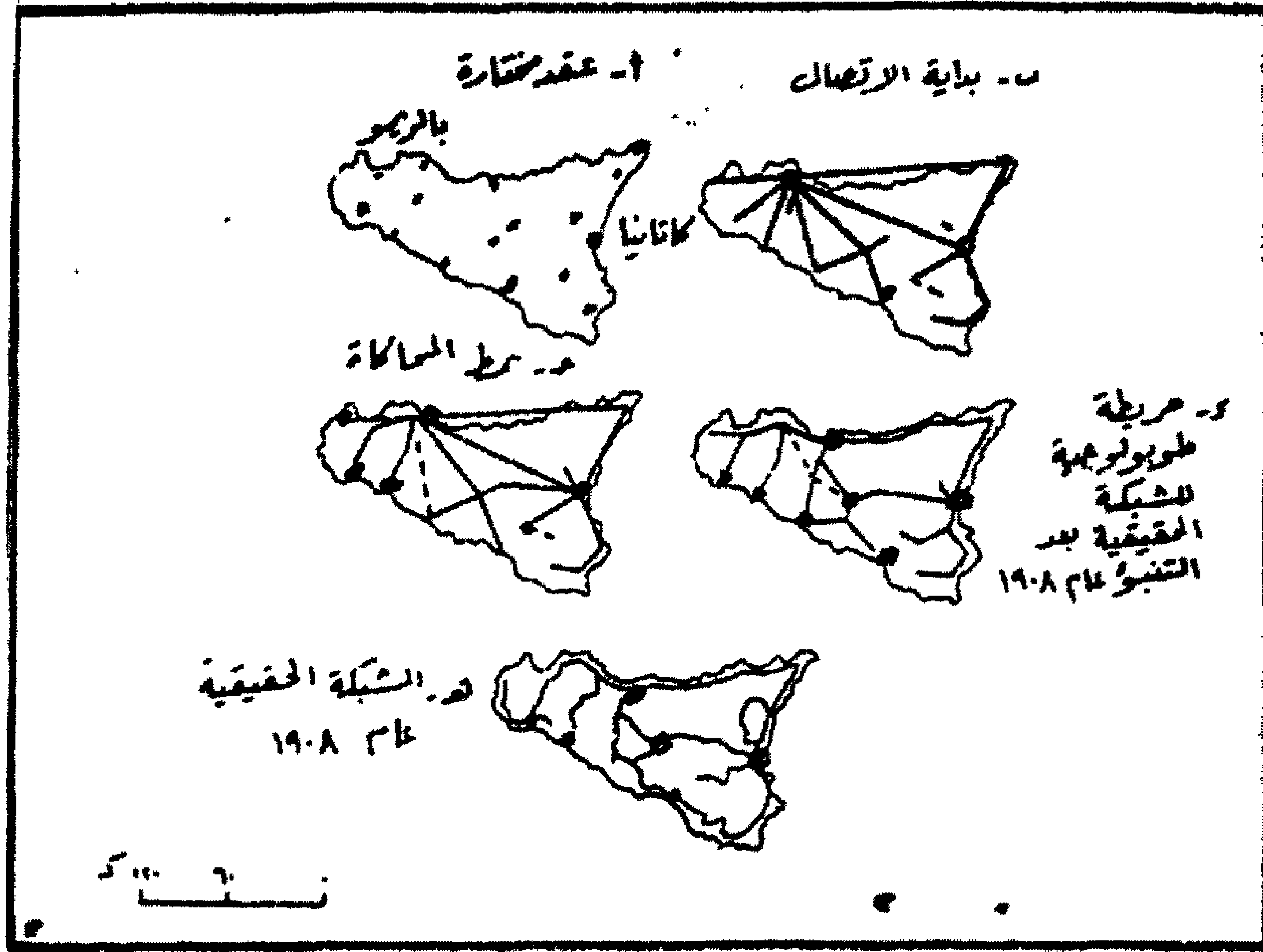
2) المرحلة الثانية: يتم فيها اختياراً عشوائياً لبعض المدن (العقد) وليكن 30 مدينة وهي المتوقع خدمتها بالشبكة. وهذا الوضع يعتمد على مصدر دخل السكان بالجزيرة.

3) المرحلة الثالثة: فقد تم فيها ربط أكبر مدينتين بوصلة من شبكة الطرق.

(1) محمد محمود الزين: (1978)، الإقليم الصناعي، مغزى وقياس وتحديد دراسة تطبيقية على مصر، حوليات كلية الآداب، جامعة عين شمس، العدد 15، القاهرة ص 160-163.

4) المرحلة الرابعة: ففيها تمّ ربط المدن الأخرى بوصلات أخرى وهـي المـدن الصغرى، وبذلك تتشكل لديها هرمية مدنية (هيراركية حضرية بالجزيرة).

نموذج كانسكي لمحاكاة شبكة السكك الحديدية في جزيرة صقلية عام 1908



(شكل 3) نموذج كانسكى لمحاكاة شبكة السكك الحديدية في جزيرة صقلية عام **1908**

3) المنهج الإقليمي **Regional Approach:**

وتقوم فكرة هذا المنهج على تقسيم سطح الأرض إلى أقاليم متمايزة علـى أساس أن كل إقليم له سماته وخصائصه الطبيعية والبشرية التي تميزه عـن غـيره من الأقاليم الأخرى، ثم تحليل سمات كل إقليم منها على حدة حسب الدراسة.

فشخصية الإقليم الجغرافية تتمثل في التطور الاقتصادي للإقليم، والجانـب الطبيعـي فيـه، والـذي يـشمل التركيـب الـصخري، وأشـكال سـطح الأرض وشـبكات التـصريف المـائي، والغطـاء النبـاتي والحيـوان، بالإضـافة إلى التربـة

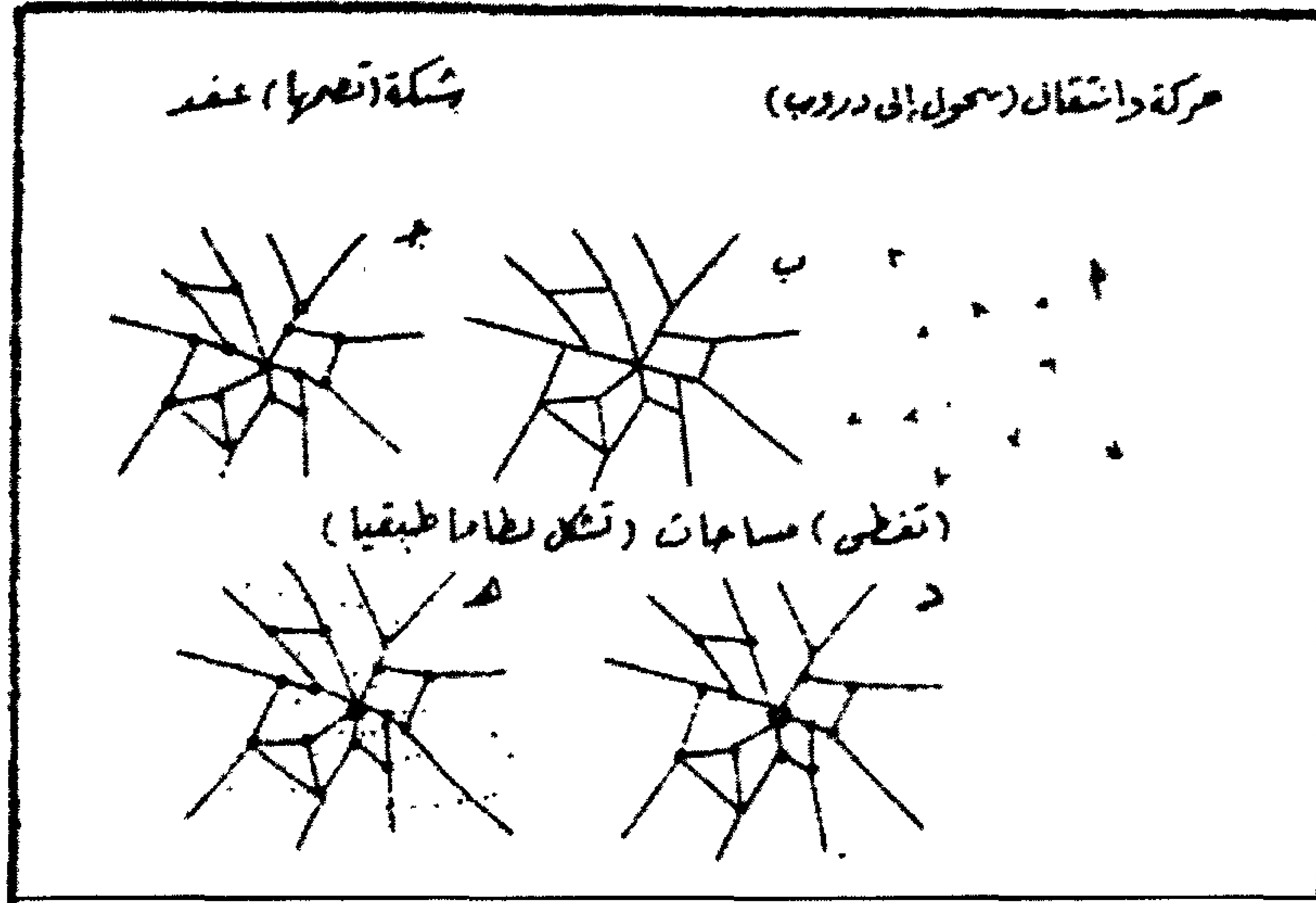
وعناصر المناخ، والثروات المعدنية والمائية، كما تتناول الدراسة الجانب البشري فيه، والذي يضم العمران والسكان والنشاط الاقتصادي (الرعي، زراعة، صناعة، سياحة، تجارة..الخ) كما تعالج شبكات النقل المختلفة (سكك حديدية وطرق سيارات وقنوات وترع نهرية، وأنهار، بحيرات) ضمن المركب الاقتصادي، وما ينعكس كل ذلك طبيعياً وبشرياً على شخصية الإقليم الجغرافية.

وبينما يرى بعض الباحثين أن تحديد الشخصية الإقليمية وخصائصها، لم يعد الهدف الرئيس في الدراسات الإقليمية، يرى فريق آخر أن تحديد الإقليم ضروري لتنفيذ التخطيط الإقليمي السليم، والذي يحقق التنمية الإقليمية المتوازنة.

ويستعين المنهج الإقليمي في دراسته لجغرافية النقل بالأساليب الكمية مثل أسلوب النظام System. وقد تمثل هذا الأمر في محاولة الأستاذ بيتر هاجيب P. Haggett لبناء نظام إقليمي متكامل، An Integrated regional System[1] حول الحركة والشبكات والمدن (العقد) والتسلسل الهرمي والمساحات.

فحينما نعالج دراسة الحركة Movement تؤدي بنا إلى دراسة الطرق التي تحدث على طولها الحركة. وهذه الطرق بدورها تشكل مجموعة شبكة Network تنتظم فيما بينها العديد من المدن (العقد) Nodes، وتنتهي بالتالي بظهور نظام متسلسل للهرميّات Hierarchies لتشكل ما يعرف بالسطوح Surfaces ثم في نهاية المطاف تشكل المساحات Areas كما هو موضح في الشكل التالي الذي يوضح مراحل تحليل النظم.

(1) Haggett, P.; (1966), Locational Analysis in Human Geography, Jan Martin's Press, New York.



(شكل 4) مراحل تحليل النظم

ويتضح من دراسة المرحلة "د" في (الشكل رقم 4) أن كل مدينة تحاول تبسيط نفوذها وتقدم خدماتها لمنطقة تحيط بها بحيث تمثل إقليم المدينة الوظيفي، أي أن المناطق التي تتبع المدن، تبدأ في الظهور، وعلى شكل مساحات محددة. أما في المرحلة الخامسة فتسيطر المدن بحكم موقعها وحجمها على بقية المراكز العمرانية من بلدات ومدن صغيرة وقرى وعِزَبْ تدور في فلكها.

4) منهج العلاقة بين البيئة والإنسان:

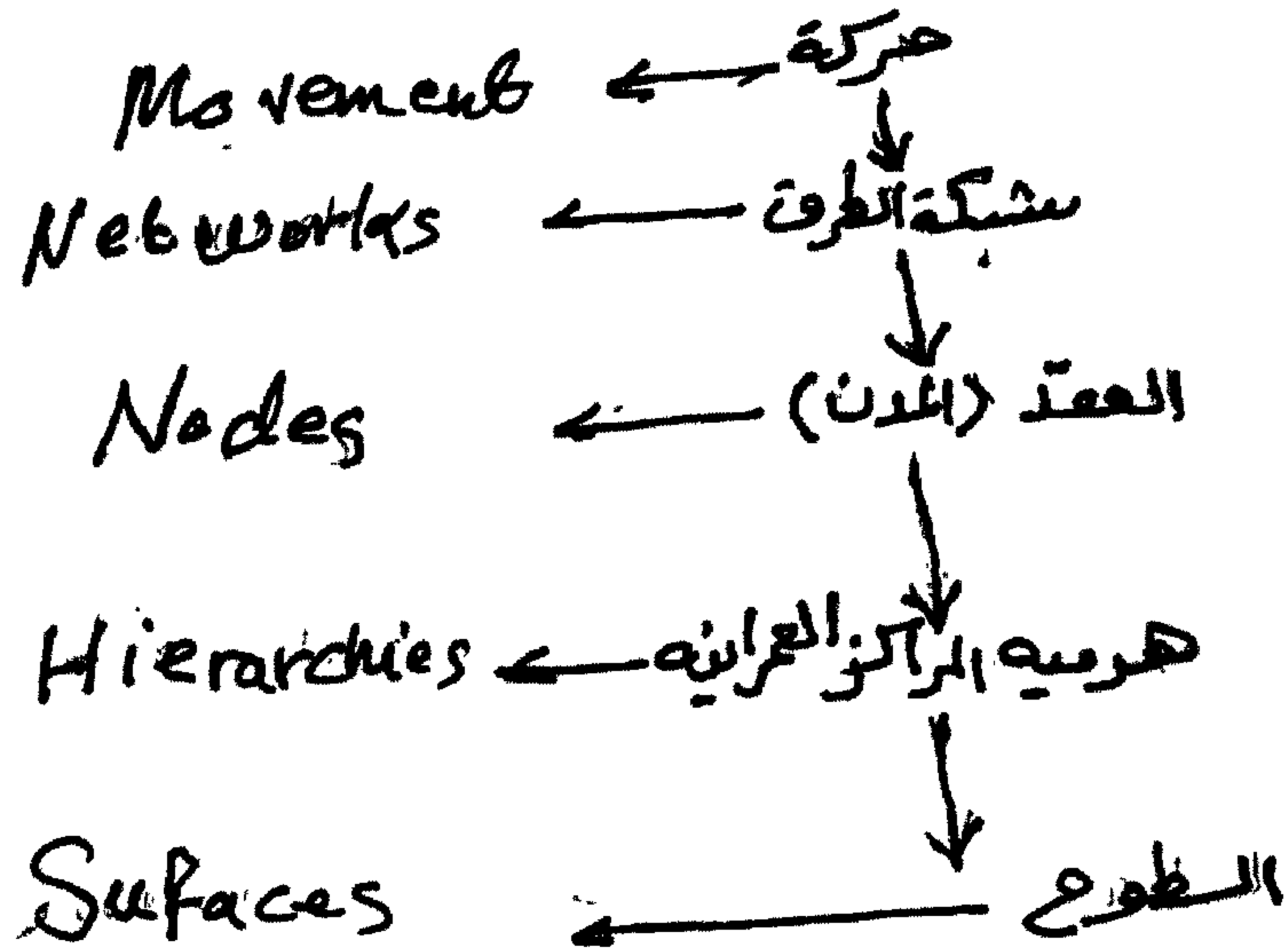
يعالج هذا المنهج العلاقة القائمة بين البيئة والإنسان، كما أنه يركز على تحليل وتفسير المبادئ العامة لهذه العلاقات القائمة. لقد ظهرت المدرسة الحتمية في القرن التاسع عشر على أيدي العلماء الألمان مثل فريدريك راتزل F. Ratzel والأستاذ فون همبولت Von Humbult والأمريكية مس ألين سامبل Miss Ellen Sample. وقد بنى الحتميون Determinists تفسيراتهم على أساس الحتم البيئي. أي أن جميع أنشطة الإنسان يمكن تفسيرها بناءً على

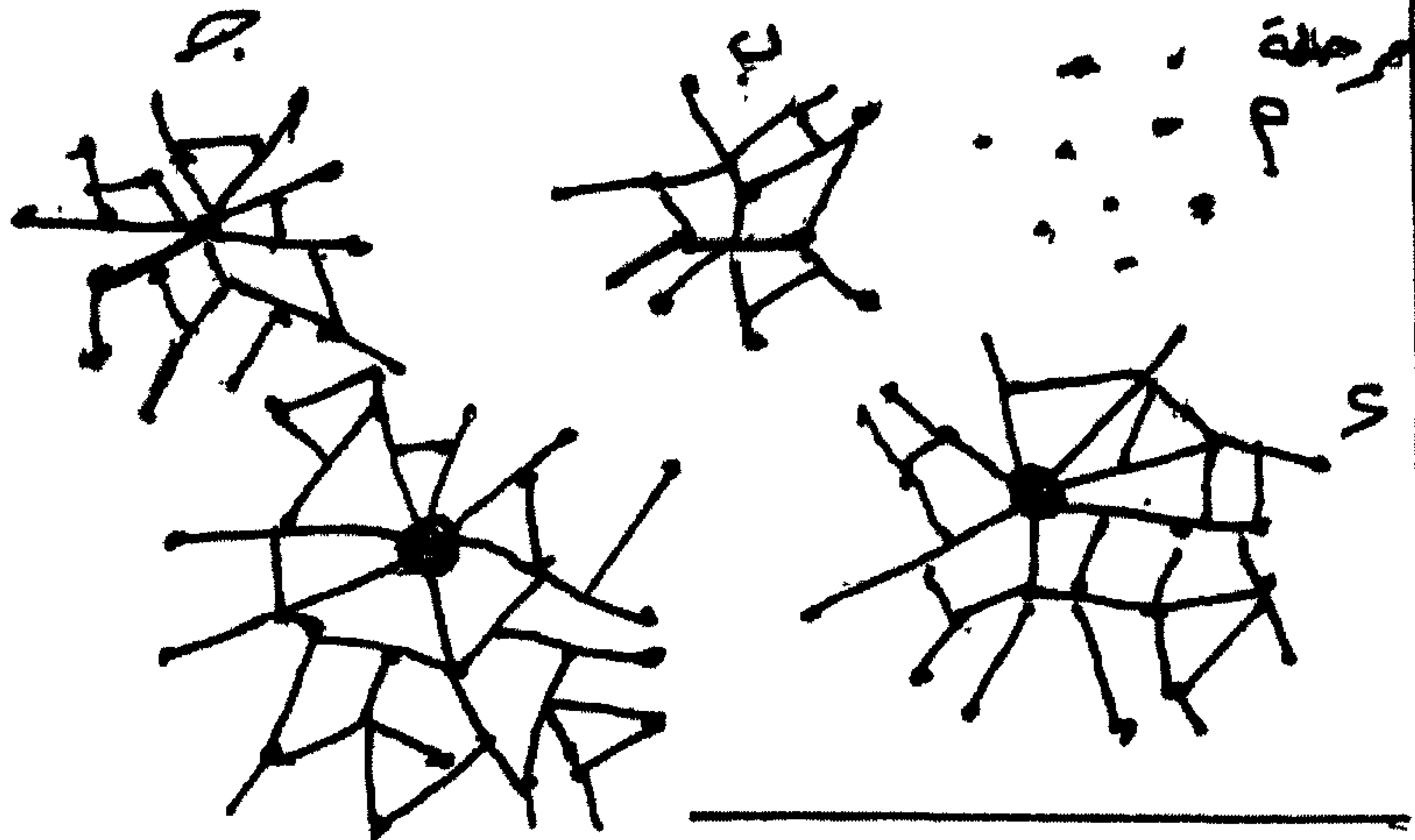
السمات الطبيعية للبيئة. أي أن الإنسان تصوغه البيئة بالطريقة التي تريدها وليس للإنسان دخل في الفاعلية بين الإنسان وبيئته.

ولكن ظهرت مدرسة أخرى مناقضة لها هي المدرسة الإمكانية وسمي المنادون بها بالإمكانيين Possibilists أي أن الإنسان ليس عبداً للطبيعة، وإنما هو يستجيب لظروف البيئة ولا يخضع لها خضوعاً تاماً، كما يزعم أصحاب المدرسة الحتمية. ثم ظهرت المدرسة الاحتمالية التي يرى أن التأثير المتبادل بين الإنسان والبيئة كحل وسط توفيقي بين المدرستين وأحياناً يطلقون عليها الحتمية المعتدلة. وقد قادها الأستاذ الإنجليزي جريف تيلور G. Tylor في القرن العشرين الماضي.

وأخيراً ظهرت في العقود الأخيرة مدرسة علماء البيئة، والتي تركز اهتمامها على الآثار السلبية للإنسان على البيئة الطبيعية، ويتخوف البعض من العودة لمبدأ الحتم البيئي، وأحياناً يطلق على أنصار هذه المدرسة الحتميون الجدد New Determinists، ولكن بعكس الحتمية القديمة، فالحديثة ترى أن الإنسان قد دمّر البيئة من حوله.

تحليل المنهج الاقليمي





(شكل 5) شكل يوضح تحليل المنهج الاقليمي لشبكة الطرق وهرمية المدن والسطوح

وقد انعكس هذا على جغرافية النقل، فقد كان تعليل وتفسير النقل يندرج تحت نفوذ البيئة الطبيعية في المدرسة الحتمية الطبيعية. بينما يتضح دور الإنسان

في التغلب على عوائق البيئة الطبيعية بعقله المبدع، وأن يحدث تغييراً جوهرياً في ظاهرات سطح الأرض. فقد أزال الغابات من أجزاء شاسعة من سطح الأرض، وغرس منها مساحات أخرى وعدّل بعض المجاري النهرية، وزرع الأشجار لتثبيت التربة لمنع زحف الرمال، على مراكز العمران والحقول الزراعية، وأنشأ السدود المائية لمكافحة الجفاف، وتخضير الأراضي العطشى، وبنى الطرق وشق الأنفاق، ومدّ السكك الحديدية، وأنشأ الجسور واخترع السفن، وبنى المطارات والموانئ الرئيسة، بل استأنس النبات وزرعه، واستأنس الحيوان ورعاه، واستخدم الأسمدة لزيادة منتجاته الطبيعية، وتوصل إلى عمليات التهجين بقصد إنتاج غلات قوية، وحيوانات معطاءة من اللحوم والألبان بطريقة أفضل من سابقتها، وأخيراً توصل إلى عمليات الاستنساخ للنبات والحيوان، كما عبر الآفاق عبر السفن الفضائية والمكوك، فوصل لسطح القمر في 21 تموز عام 1969، وإلى بقية الكواكب السيارة الأخرى في السنوات القليلة الماضية.

هذا من وجهة نظر المدرسة الإمكانية. أما التفسير الثالث فيركز على التأثير المتبادل بين الإنسان وبيئته في المدرسة الاحتمالية، والتي تنظر للنقل من زاوية مدرسة البيئة الحديثة التي تركز على الآثار السلبية للنقل على البيئة، والذي يتخذ صوراً شتى، منها تغيير نمط استخدامات الأرض كالمدن خاصة وتلوث البيئة الأرضي والغازي والمائي.

(شكل 6) العلاقة بين الإنسان والبيئة

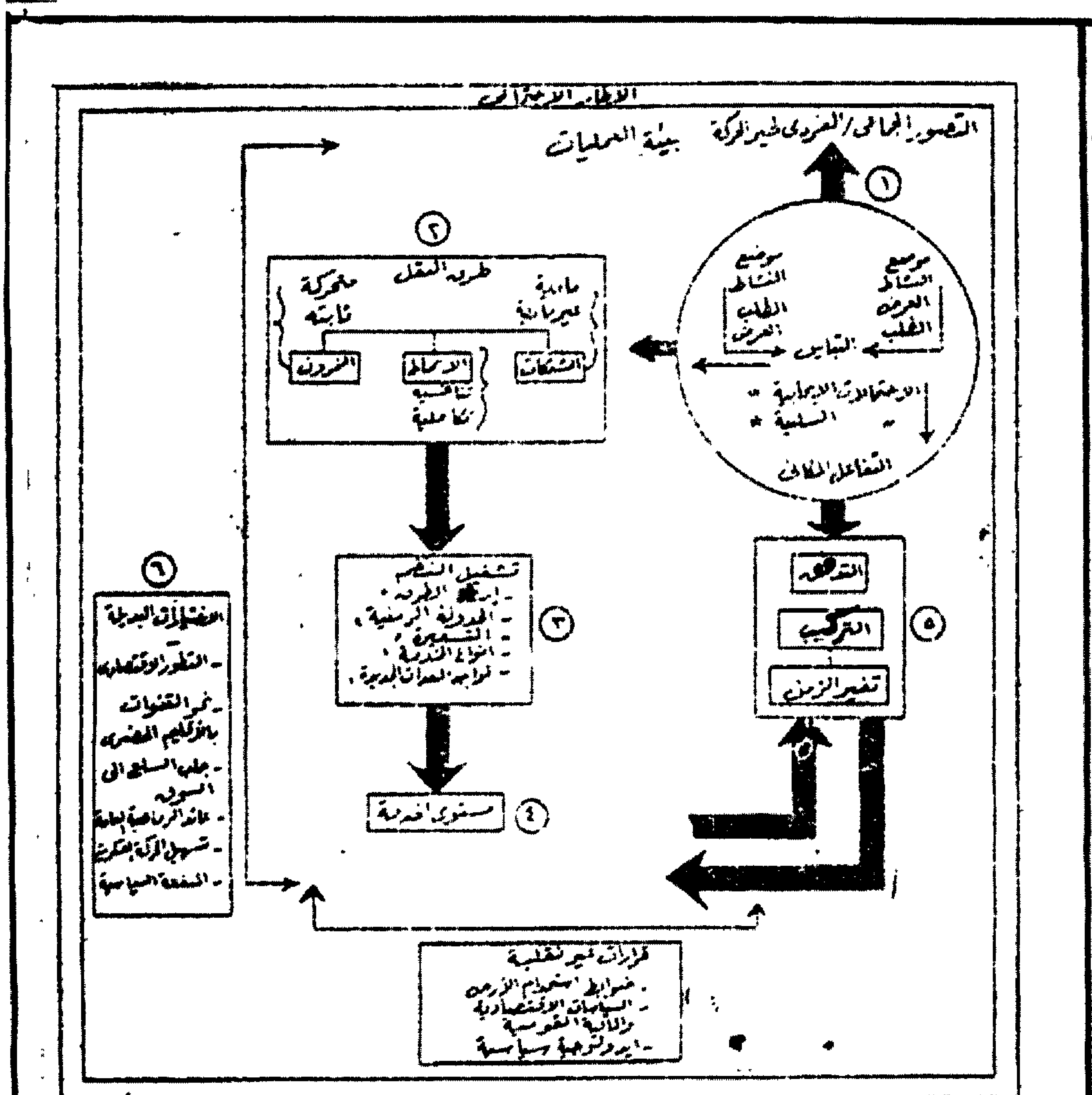
5) منهج الرفاهية The Walfare Approch:

لقد طرح منهج الرفاهية إطاراً جديداً لدراسة جغرافية النقل، وذلك بوصفها دراسة الأنماط المكانية Spatial Patterns والعمليات Processes المؤثرة على الموقع والبيئة، وكيف تؤثر بدورها على منفعة الجماعات المختلفة من السكان. حيث يشير مصطلح "منفعة" Utility إلى الإيجابيات أو السلبيات التي تعود على جماعة من السكان في بلد ما[1].

(1) Bark, M. P.; (1985), Transport and trade. P.

والأمثلة على ذلك كثيرة، لنفترض أننا نقوم بتخطيط حركة المرور في منطقة ما، فعند تحويل الحركة المرورية من طريق لآخر، يترتب على ذلك تحقيق الرفاهية لجماعة من السكان على حساب جماعة أخرى. فالأولى تتمتع بالهدوء نتيجة تحويل حركة المرور عنها؛ بالإضافة إلى تقليل نسبة الضوضاء والتلوث الناجم عن عادم السيارات، وربما ترتفع أسعار الأراضي نتيجة لهذه السمات. أما المنطقة الأخرى، فقد أصابها الضرر نتيجة تحول المرور إليها، مما يسبب الضوضاء والتلوث نتيجة لارتفاع كثافة المرور فيها، بالإضافة لتزايد حوادث المرور والاختناقات المرورية، وبالتالي تقليل عوامل الجذب إليها.

فعندما يتحول طريق لخط مترو مثلاً عن حي من أحياء المدينة في بلد ما، مثلما حدث في مدينة القاهرة حينما تحول خط المترو من محطة ميدان الإسماعيلية ماراً بشارع عمر بن الخطاب، ثم محطة السبع عمارات فمحطة الماظة. فقد ألغي هذا الخط وأصبح مساره من محطة المطرية ماراً بشارع بن الحكم ثم محطة سفير ماراً بشارع أبو بكر الصديق ونهاية محطة الماظة.



* الاحتمالات الايجابية، تشير إلى التكامل والفرص البديلة، والروابط الثقافية.
* الاحتمالات السلبية، تشير إلى المسافة، والتكاليف، وأمكانية الحركة، والحدود السياسية....الخ

شكل (7) شكل حركة النقل والتكامل بينها

وبمفهوم الرفاهية فقد تحققت مكاسب لشارع عمر بن الخطاب بسبب الهدوء، بينما أدت إلى الخسارة في شارع أبو بكر الصديق بسبب الضوضاء الناجمة عنه والاختناقات المرورية فيها.

الفصل الثالث

العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل

الفصل الثالث

العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل

أولاً:

تضم العوامل الطبيعية التي تؤثر على جغرافية النقل ستة عوامل طبيعية هي:

1) الموقع الجغرافي.
2) التركيب الجيولوجي.
3) مظاهر سطح الأرض.
4) المناخ.
5) الغطاء النباتي.
6) الحياة الحيوانية.

1) الموقع الجغرافي:

ما من شك أن الموقع الجغرافي يعد من أهم عناصر البيئة الطبيعية على الإطلاق. فهو يؤثر على مواقع الدول والمدن والمحال التجارية ومراكز الخدمات الاجتماعية. كما يحظى بنفس الأهمية لمواقع الإنتاج وأماكن الاستهلاك. فهناك أقاليم تتصف مواردها بموقع جغرافي جيد، وبالتالي تتحلى بتوافر وسائل وطرق النقل المتاحة، الأمر الذي يساعد على استغلالها بتكاليف قليلة. وهناك دول أو أقاليم تأخر استغلالها بسبب موقعها الجغرافي غير الجيد- وذلك لبعدها عن خطوط النقل وارتفاع التكاليف، ومن ثم انعكاس ذلك على أسعار السلع المنتجة منها.

وهناك دول تتسم بموقع جغرافي فعال، سهل اتصالها بالعالم الخارجي بوسائل نقل مختلفة، مما أسهم في تطورها اقتصادياً وحضارياً، مثل بريطانيا واليابان والولايات المتحدة، وفرنسا وكندا وإيطاليا وهولندا. وهناك دول منعزلة أو شبه منعزلة أو تقع على بحار متجمدة أو بحار مقفلة، مما أسهم في صعوبة اتصالها بالعالم الخارجي، مثل معظم دول أمريكا اللاتينية وإفريقية وبعض دول آسيا الحبيسة مثل منغوليا وأفغانستان.

والموقع عنصر جغرافي غير ثابت، فحينما تتغير الطرق عن الموقع يفقد أهميته مثلما حدث في تغير الطريق البحري عن سواحل بلاد الشام إلى رأس الرجاء الصالح، كما أن الطرق تسهم لحد كبير في تطوير الأقاليم، فروسيا الاتحادية أسهم مد خط سكة حديد سيبيريا

(شكل 8) شكل يوضح توزيع شبكة السكك الحديدية في روسيا الاتحادية

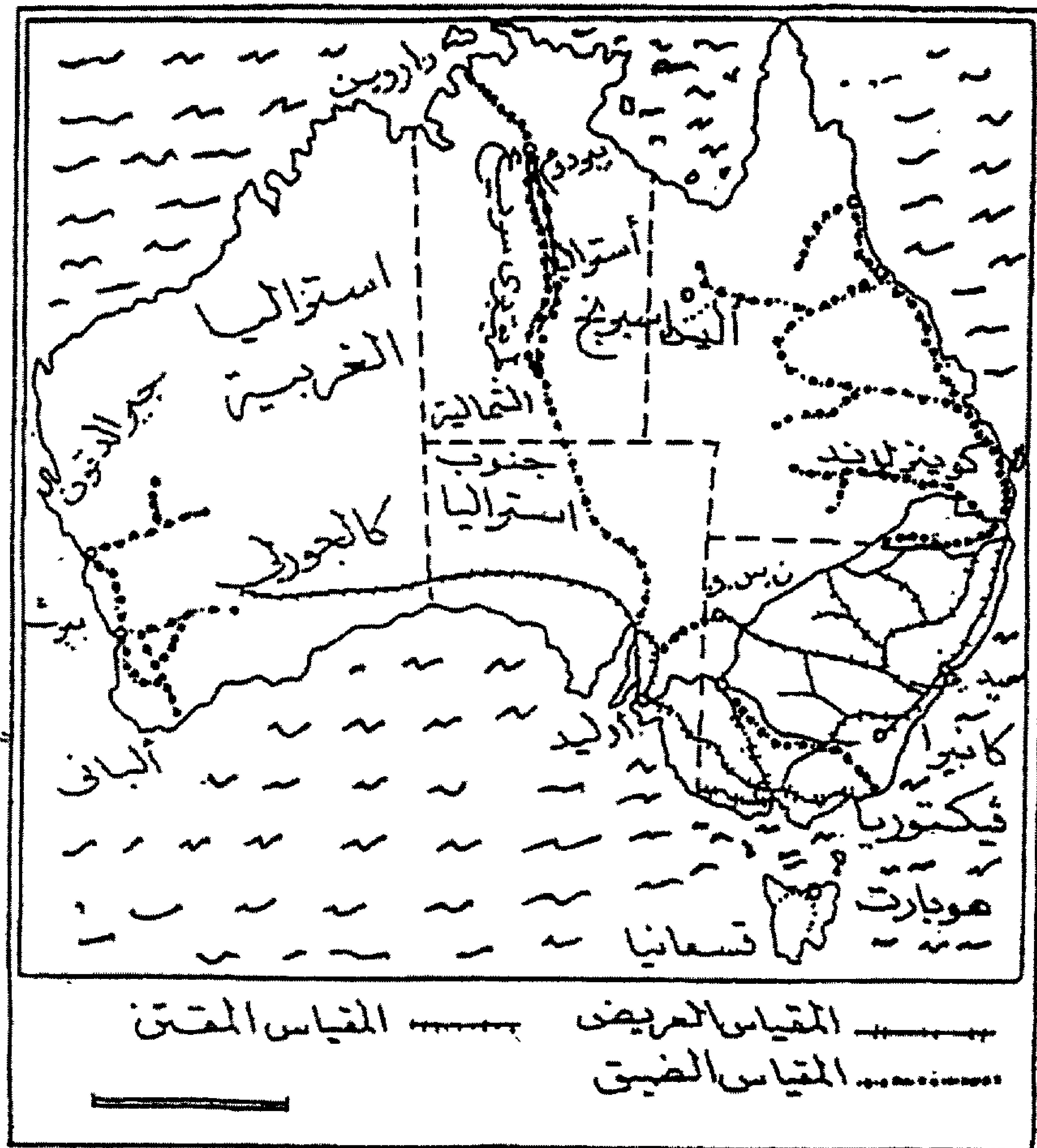
(1892-1916) في استغلال الموارد المعدنية في الجناح الآسيوي، الذي يشكل نحو 50٪ من إجمالي مساحة روسيا كلها. كما أدى إنشاء السكك الحديدية في كل من الكونغو الديمقراطية وزامبيا إلى استغلال النحاس واليورانيوم فيهما، بالإضافة إلى التوسع الكبير في مد خطوط السكك الحديدية في سهول البامباس بالأرجنتين ما بين عامي 1904-1914م، وما نجم عنه من استغلال مكثف للإنتاج الزراعي والحيواني فيها. وما يقال عن الأرجنتين يندرج على البرازيل التي ساهمت طرق السكك الحديدية فيها خاصة في إقليم ساوباولو وإقليم ميناس جراس، في استغلال البن والكاكاو والحديد وقصب السكر والبوكسايت والمنغنيز والرصاص والذهب فيهما على التوالي.

2) التركيب الجيولوجي:

يؤثر هذا العامل الطبيعي على إنشاء خطوط النقل البرية والحديدية والنهرية والجوية بشكل محسوس. فبالرغم من صعوبة شق طرق السيارات المرصوفة في الأقاليم التي تتسم بالتكوينات الصخرية الصلبة، ومع ارتفاع تكاليفها، إلا أن الميزة فيها لا تحتاج لعمليات إصلاح وصيانة إلا على فترات زمنية متباعدة، كما هو الحال في بعض أقاليم كل من الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والسعودية. وهذا بعكس الطرق المرصوفة في الأقاليم ذات الصخور الرسوبية (رملية، طينية) التي يسهل شقها بسهولة، إلا أنها تحتاج لعمليات إصلاح وتجديد بصفة مستمرة مثل "مصر والسودان".

وما يقال عن الطرق المرصوفة (المسفلتة)، يندرج على بناء خطوط السكك الحديدية، فهي تحتاج إلى سطوح صلبة قوية الاحتمال حتى يمكن مد القضبان لمرور القاطرات بأقصى حمولة لها. فمدى صلابة الصخور تحدد مقياس القضبان،

أي أن الأرض الصلبة يسود فيها خطوط السكك الحديدية العريضة (160 سنتمتراً)، بينما يسود نظام أو مقياس السكك الضيق في الأقاليم، التي تتسم بضعف بنيتها كما هو الحال في جنوب شرق الهند وفي غربها، وفي شمالي السودان وجنوب غرب أستراليا، حيث تمتد شبكة الخطوط في الأخيرة من بيرث Perth إلى داروين ومن بيرث إلى أديلايد فملبورن، ومن ملبورن إلى سيدني، فماونت Mount إيسا بالشمال وتاونسفيل بالشرق على الساحل.



(شكل 9) شكل يوضح توزيع شبكة الخطوط الحديدية في استراليا

كما أن للتركيب الجيولوجي تـأثيراً على طـرق الملاحـة النهريـة، فحينمـا تعترض المجاري النهرية العقبات الصخرية الصلدة تتشكل الجنـادل والـشلالات، والمندفعات والخوانق، الأمر الذي يسهم لحد كبير في تقليل صلاحية تلك الأنهار للملاحة النهريـة. كمـا يـؤثر التركيـب الجيولـوجي أيـضاً علـى اختيـار مواقـع المطارات التي تتطلب تكوينات صـخرية صـلبة، حتـى تتحمـل الأحمـال الثقيلـة للطائرات على الممرات الضيقة بالرغم من تغطيتهـا بالإسمنـت المـسلح، نتيجـة لثقل عمليات إقلاع الطائرات وهبوطها.

3) مظاهر سطح الأرض:

لا شك أن لأشكال السطح دوراً رئيساً في تحديد مسارات خطـوط النقـل المختلفة. فهي تتفادى النطاقات المرتفعة والمستنقعات، وتفـضل المنـاطق الـسهلة العبور. لذلك تحـدد مظـاهر الـسطح شـكل مـسارات خطـوط النقـل المختلفـة وانحناءاتها. فلو قارنا خريطتين للعالم، إحداهما لمظاهر سطح الأرض، والأخـرى لشبكات الطـرق المختلفـة، لوجـدنا أن للمرتفعـات دوراً سـلبياً علـى شـبكات الطرق، بل وانعدامها في بعض الأقاليم، بينما نجد النقيض من ذلـك في الأقـاليم السهلية التي تتوافر فيها الظروف الملائمة للإنتاج الاقتصادي، ولتجمـع الـسكان لأعداد غفيرة في مراكز عمرانية متباينة الأشكال، ولإنشاء الطـرق المختلفـة الـتي تسهم لحـد كـبير في سـهولة اسـتثمار المـوارد الطبيعيـة المتاحـة، وربـط الـسكان وتسهيل انتقال كل من الأفراد والأفكار.

وعليه، يلاحظ تكاثف شبكة الطرق في السهل الأوروبي العظيم، وسهول البراري في أمريكـا الـشمالية، وفي سـهول الهنـد وهندوسـتان، وسـهول الـصين

والسهول الساحلية في كل من أستراليا وأمريكا الجنوبية، ولذلك كثرت الممرات والأنفاق الجبلية الرابطة بين الصين والهند في جبال الهملايا وبين وسط أوروبا وجنوبها عبر جبال الألب ومنها الممرات التالية:

أ) ممر سمرنج Semmering في النمسا، حيث يبلغ طوله 23 ميلاً وارتفاعه نحو 3232 قدماً وفيه نفق لخط حديدي يربط شمال النمسا مع جنوبها.

ب) ممر برينير Brenner في إيطاليا حيث يبلغ طوله 59 ميلاً وتوجد أعلى نقاطه على ارتفاع 4497 قدماً، وهو يوصل بين النمسا وإيطاليا. وأنشئ فيه خط للسكة الحديد بين عامي 1864–1867م. ويوجد فيه نحو 22 نفقاً و60 جسراً.

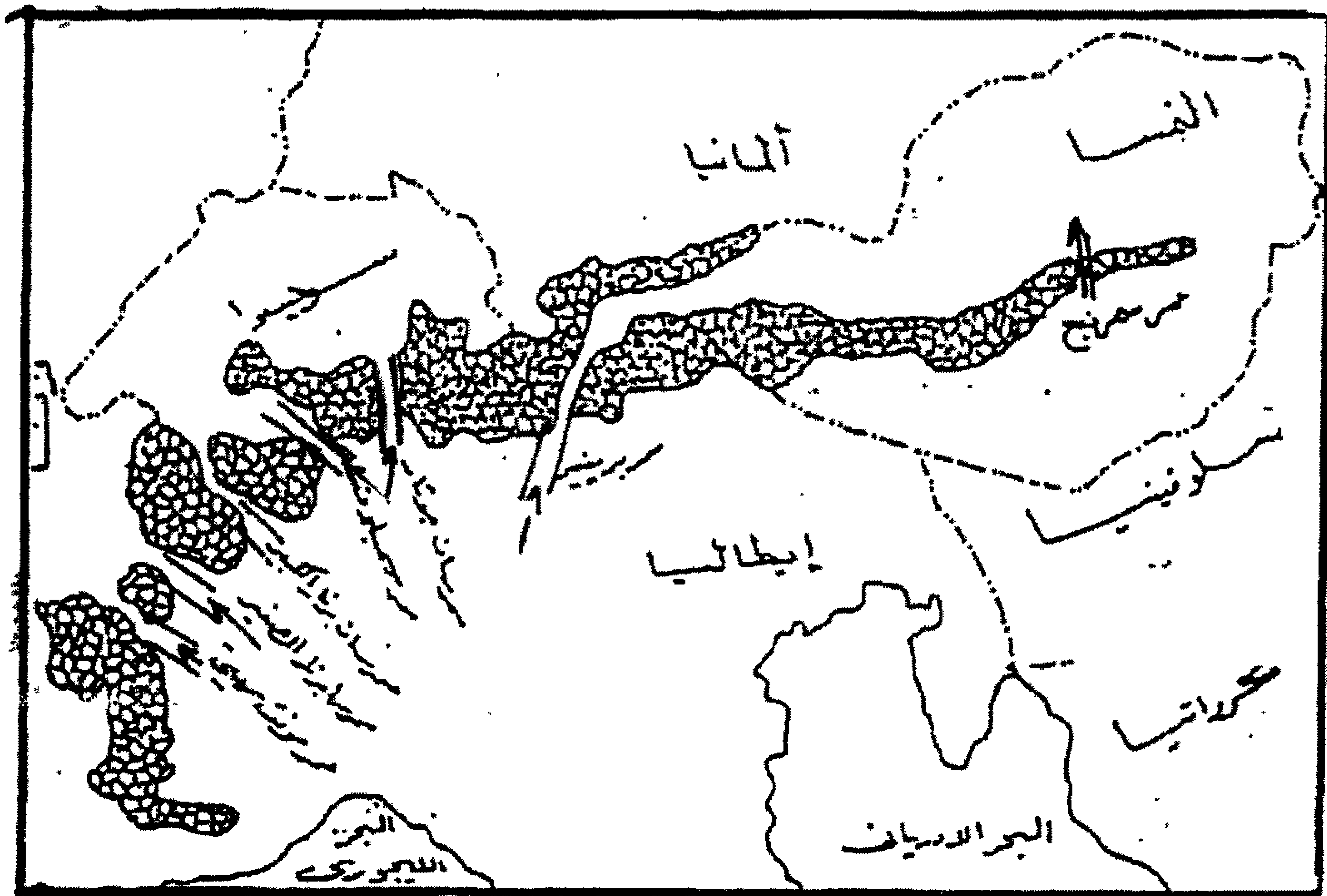
جـ) ممر سان جوثارد S.Gothard في سويسرا، حيث يبلغ طوله نحو 19 ميلاً وارتفاعه 6916 قدماً. ويتخلله نفق طوله 9.5 ميل ويخترقه خط حديدي تم إنشاؤه عام 1881م.

د) ممر سمبلون Simplon في إيطاليا حيث يبلغ طوله 29 ميلاً وارتفاعه 6590 قدماً. وهو يربط إيطاليا مع سويسرا، ويخترقه نفق يبلغ طوله [illegible] ميل. وقد تم شقه فيما بين عامي 1898–1905م.

هـ) ممر سان برنارد الكبير G. St. Bernard يربط بين إيطاليا وسويسرا، حيث يبلغ طوله نحو 53 ميلاً. ويعبره طريق على ارتفاع 8098 قدماً. واستخدم على نطاق واسع في عهد الدولة الرومانية، كما عبرته جيوش نابليون عام 1812م.

و) ممر سان برنارد الصغير حيث يربط بين إيطاليا وفرنسا. ويبلغ طوله 39 ميلاً وارتفاعه 7178 قدماً.

ز) ممر مونت سيني Mont Cenis وهو يربط بين فرنسا وإيطاليا. ويبلغ طوله 39 ميلاً وارتفاعه6831 قدماً، ويخترقه نفق طوله نحو 8.5 ميل. وتوجد أعلى نقاطه على منسوب 4246 قدماً. وقد تمّ شقه عام 1817م. شكل (10) الممرات الجبلية.



(شكل **10**) الممرات الجبلية في نطاق مرتفعات الألب

كما تؤثر مظاهر السطح على عملية التواصل والربط بين الدول المتجاورة، بل وحتى بين أجزاء الدولة الواحدة كالسعودية التي تحجز جبال الحجاز في نطاقها الشمالي (3940 قدماً) بين هضبة نجد في الشرق وسهل تهامة في الغرب. وكذلك تفصل جبال الأنديز التي تفصل بين النطاقات الشرقية

والغربية لكل من كولومبيا وبيرو وبوليفيا، بالإضافة إلى جبال الأبلاش والروكي في الولايات المتحدة وغيرها.

وكما تؤثر مظاهر السطح على الطرق البرية والحديدية، فإنها تؤثر كذلك على مجاري الأنهار. فالأنهار الجارية في المناطق السهلية، تتصف باتساع مجاريها وقلة انحدارها وخلوها من الجنادل والشلالات، الأمر الذي يجعلها صالحة للملاحة مثل أنهار المسيسبي والنيل والجانج والفولجا والدانوب والسند واليانغتسي ومعظم مجرى نهر الراين وسط أوروبا. على حين تكون الأنهار الجبلية عكس ذلك، حيث تتصف بضيق مجاريها وشدة انحدارها وكثرة الجنادل والشلالات والمرتفعات في مجاريها.

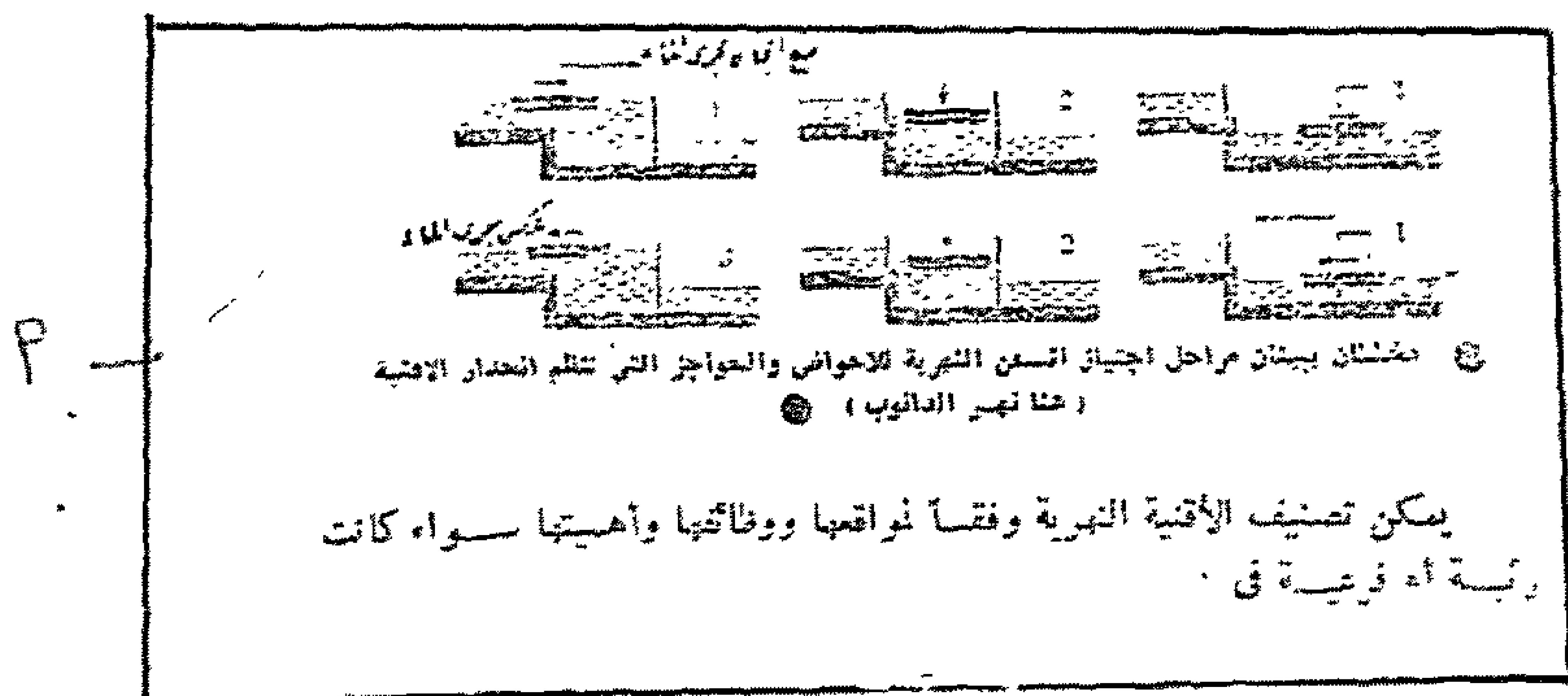
وما يقال عن الملاحة النهرية يندرج على الملاحة البحرية، فتنامي الحواجز والشعاب المرجانية في المناطق الساحلية والمضائق تشكل خطراً على مرور السفن من تلك المناطق. ويشكل الحاجز المرجاني الكبير Great Barrier Reef- الواقع للشرق من ساحل أستراليا وعلى بعد 48 كم منه، أطول حاجز مرجاني في العالم، حيث يمتد بين دائرتي عرض 10-24° جنوباً تقريباً (1900كم). كما يمتد قبالة ساحل البحر الأحمر نطاق طويل من الشعاب المرجانية، مما أدى لصعوبة إقامة مرافئ طبيعية، فيما عدا بعض المواقع التي تنقطع عندها امتدادات الشعاب المرجانية، خاصة عند مصاب الأودية الجبلية الجافة مثل ميناء رأس غارب وميناء القصير وسفاجة. أما مضيق باب المندب فقد سمي بهذا الاسم نظراً لخطورة الملاحة فيه خلال العصور الوسطى وذلك لضيقه من ناحية، وتعدد الشعاب المرجانية في نطاقه من ناحية أخرى.

كما أن لمظاهر السطح تأثيراً على تحديد مواقع المطارات والموانئ لضمان عمليات الإقلاع والهبوط للطائرات. ولذلك تبنى المطارات بوجه عام- في المناطق السهلية المنبسطة لحد ما بعيداً عن المرتفعات تجنباً لأخطار الاصطدام بالقمم العالية. أما عند بناء الموانئ البحرية فيفضل إنشاؤها في النطاقات الساحلية، ذات التكوينات الصخرية الصلبة، التي لا تتآكل بسرعة بفعل حركة الأمواج، وألا تكون حولها نطاقات جبلية حاجزة للميناء عن ظهيره في الداخل.

4) عناصر المناخ:

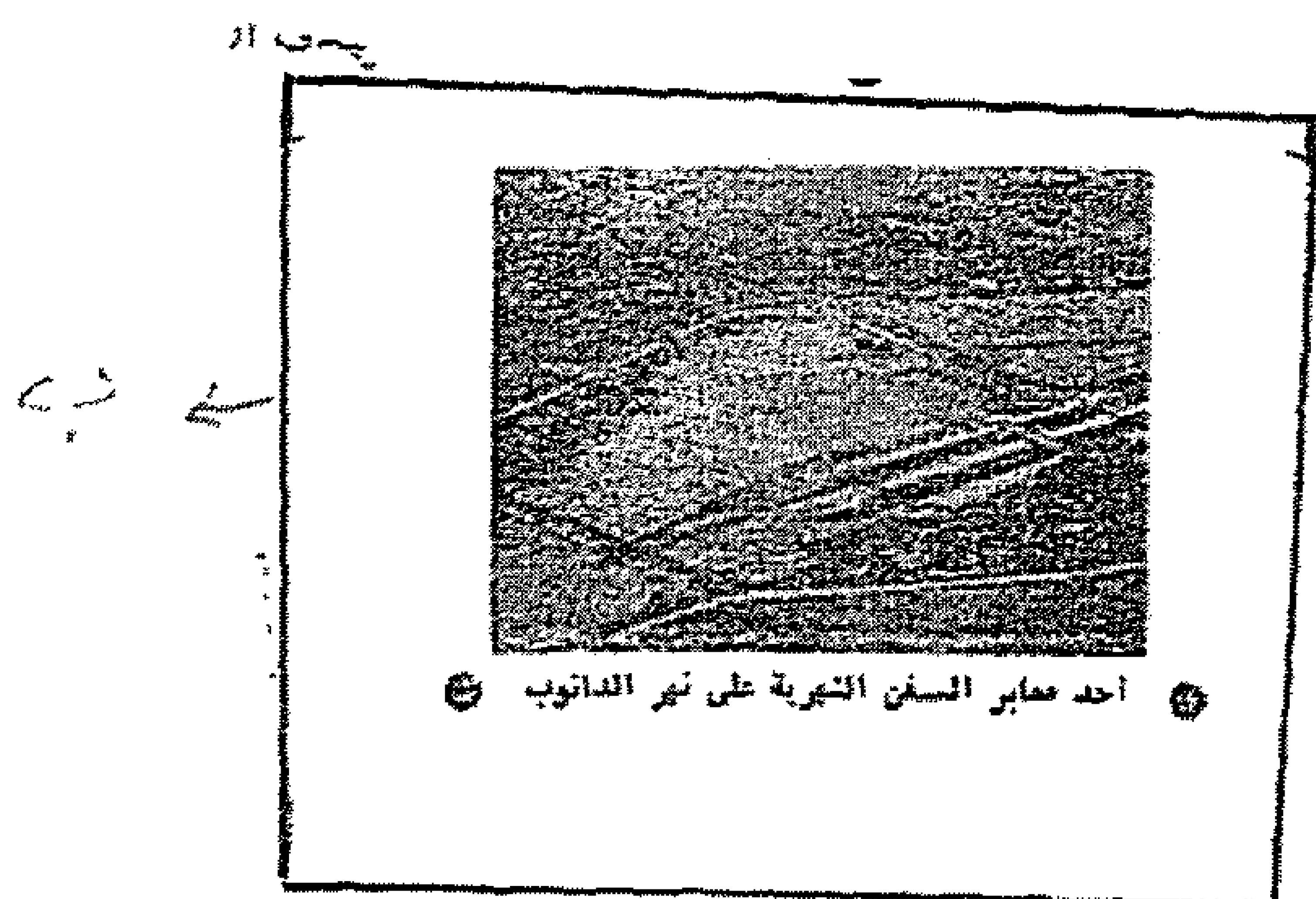
ما زال المناخ وسيبقى لحين من الدهر خارجاً عن إرادة الإنسان. أو بمعنى آخر لم يصبح هذا العامل الطبيعي مطواع ليد الإنسان، الذي ابتكر الاختراعات وتفوق لحد ما في التقنيات. وبالرغم من هذا التفوق لدى الإنسان المبدع والخلّاق؛ إلا أنه لهذا العامل دور أساسي في التأثير على طرق النقل البري والحديدي والمائي والجوي لحد كبير. كما أن للمناخ دوراً رئيساً في تخلف الإنسان في بعض أقاليم العالم المختلفة، فالأصقاع الشمالية من العالم تتسم بانخفاض درجة الحرارة الشديدة طيلة العام، بينما نجد المناطق المدارية التي يسود فيها ارتفاع درجة الحرارة، مع نسبة الرطوبة العالية، الأمر الذي يقلل لحد كبير من قدرة الإنسان على العمل والإنتاج. وهذا ما حدث بالنسبة لشبكات الطرق التي أقامها الاستعمار في الدول الإفريقية وأمريكا اللاتينية، مثل ساحل العاج وكينيا وفي البرازيل والمكسيك على التوالي، حيث تتصف تلك الطرق بالضعف والتخلف، ولكنها تطورت وتحسنت بعد الاستقلال.

ففي حالة انخفاض درجة الحرارة في أشهر الشتاء في حوض نهر السنت لورنس والبحيرات العظمى، يستعاض عن الطريق المائي فيه باستخدام السكك الحديدية، لنقل خامات الحديد من مناجم مسابي وماركيت وجوجيك، إلى بنسلفانيا لصناعة الحديد والصلب. وما يقال عن نهر السنت لورنس والبحيرات العظمى، يندرج على البحر البلطي الذي يؤدي تجمده شتاءً إلى نقل خام الحديد من مناجم كيرونا Kirona بالسويد، بوساطة السكة الحديد إلى ميناء نارفيك Narvic على ساحل النرويج- والمفتوح طيلة العام بفعل تيار الخليج الدافئ. كما أن تكسر كتل الجليد في غرينلند ولبرادور صيفاً يؤدي إلى تشكيل الكتل الجليدية فوق مياه المحيط الأطلسي؛ الأمر الذي يدفع حركة السفن من أوروبا إلى القارة الأمريكية الشمالية، بالإبحار جنوباً تفادياً لهذه الجبال الثلجية Ice Bergs.

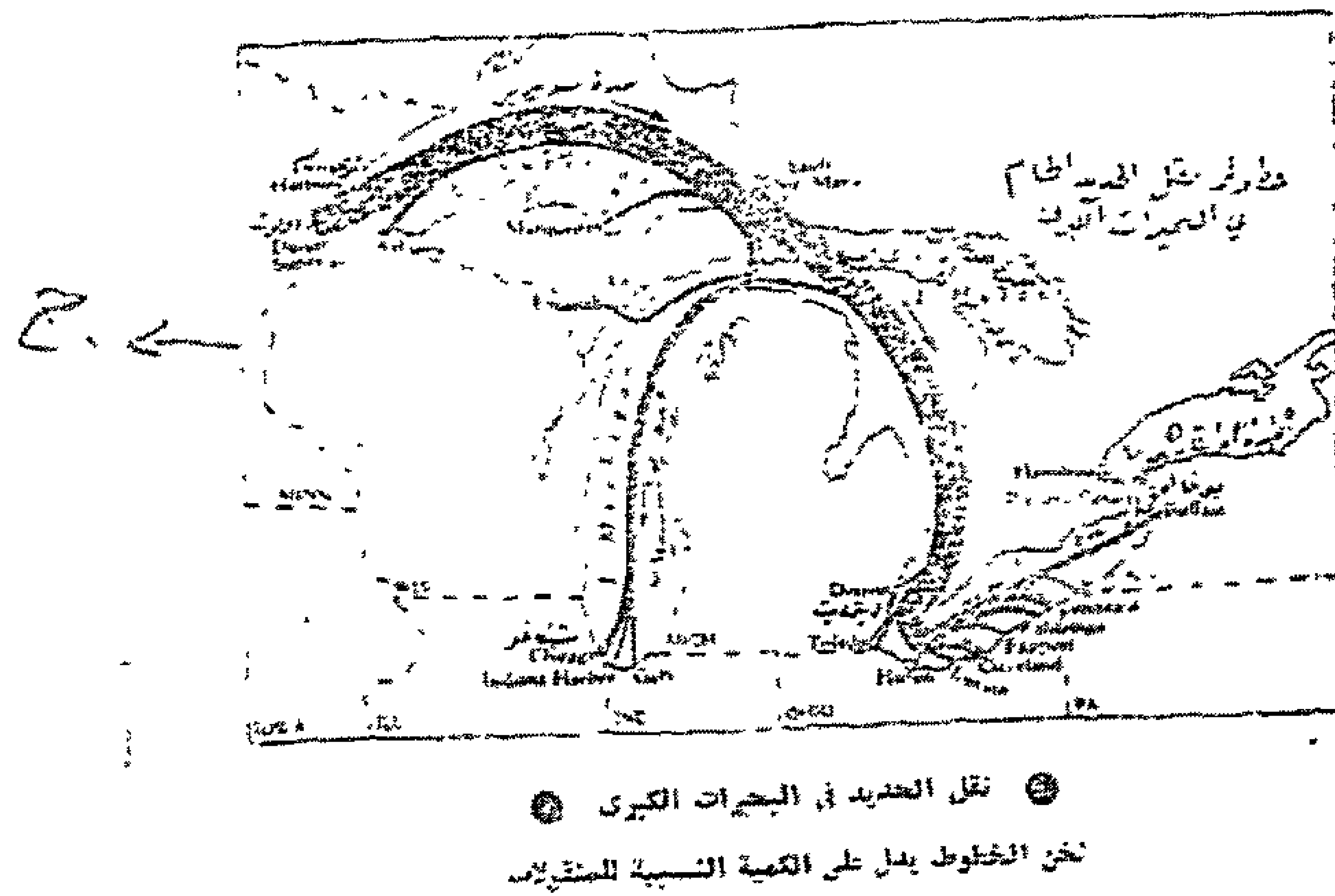


مخططان يبينان مراحل اجتياز السفن النهرية للاحواض والحواجز التي تنظم انحدار الاقنية (هنا نهر الدانوب)

يمكن تصنيف الأقنية النهرية وفقاً لمواقعها ووظائفها وأهميتها سواء كانت رئيسية أو فرعية في .



أحد معابر السفن النهرية على نهر الدانوب

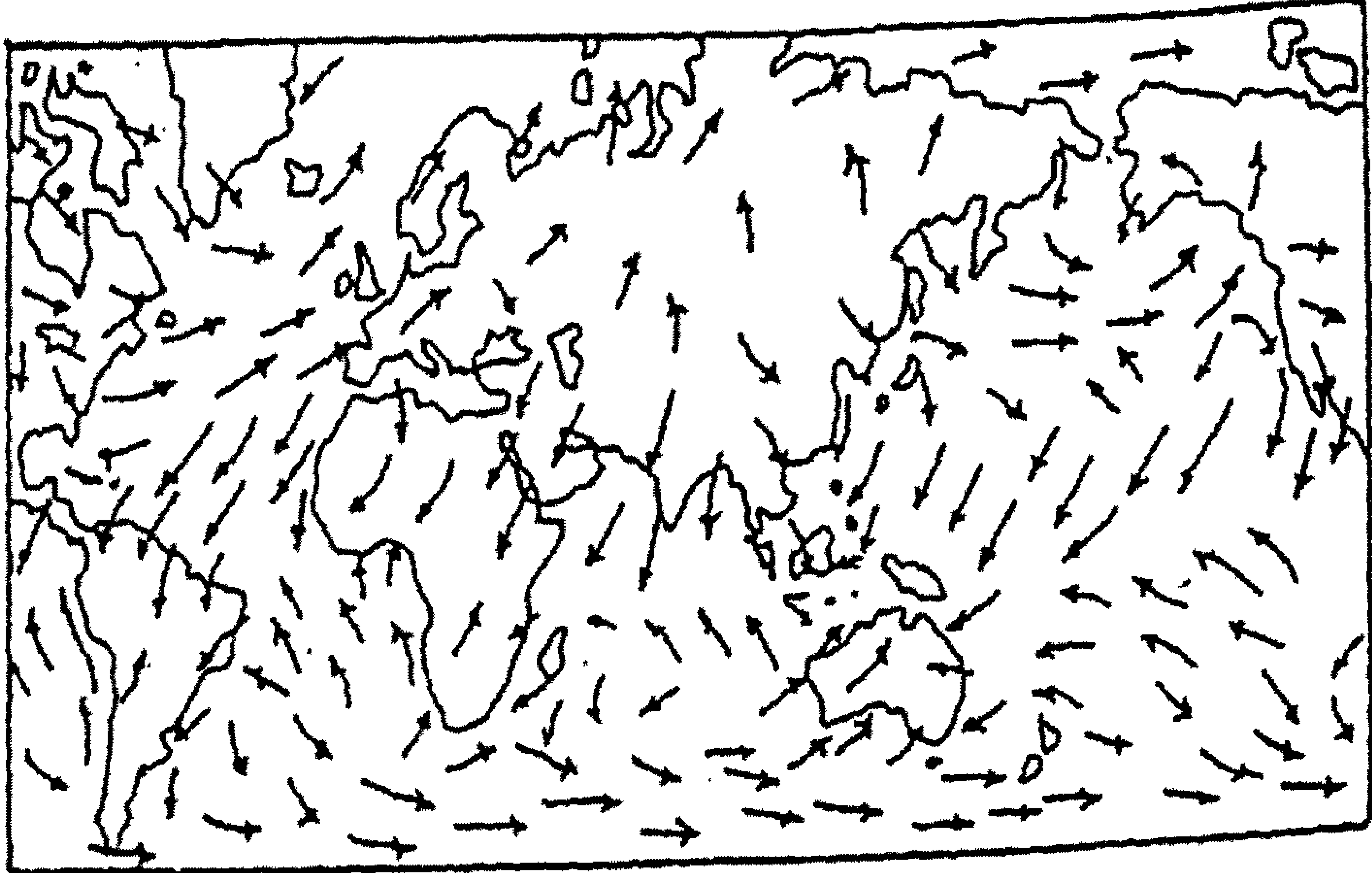


نقل الحديد في البحيرات الكبرى

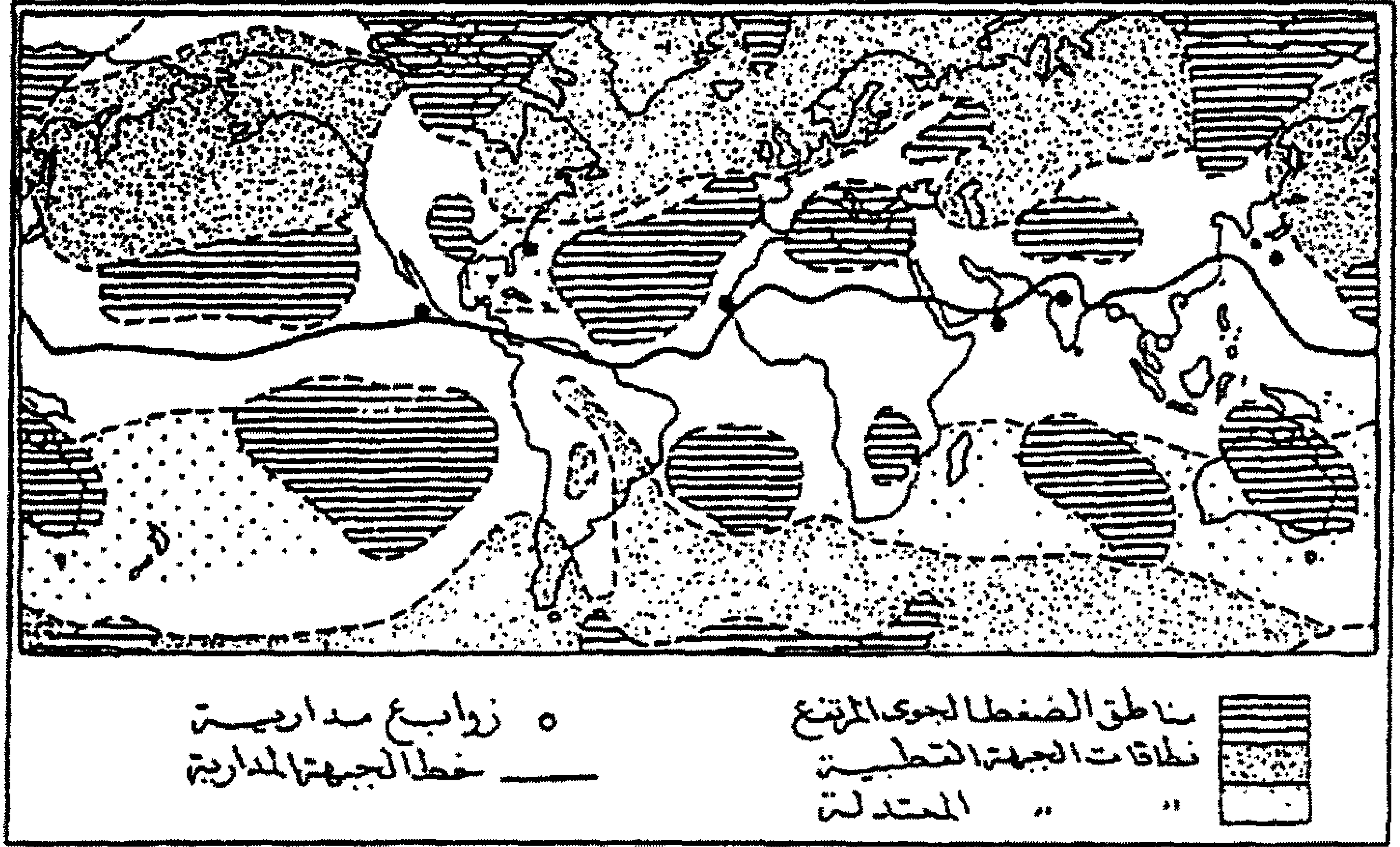
ثخن الخطوط يدل على الكمية النسبية للمنقول

أما في حالة ارتفاع درجة الحرارة، فتؤثر على تصميم ممرات المطارات في العالم، حيث تزداد المسافة التي تقطعها الطائرة على المدرج الأرضي Run Way لكي تتم عملية الإقلاع Taking Off وعملية الهبوط Landing بأمان.

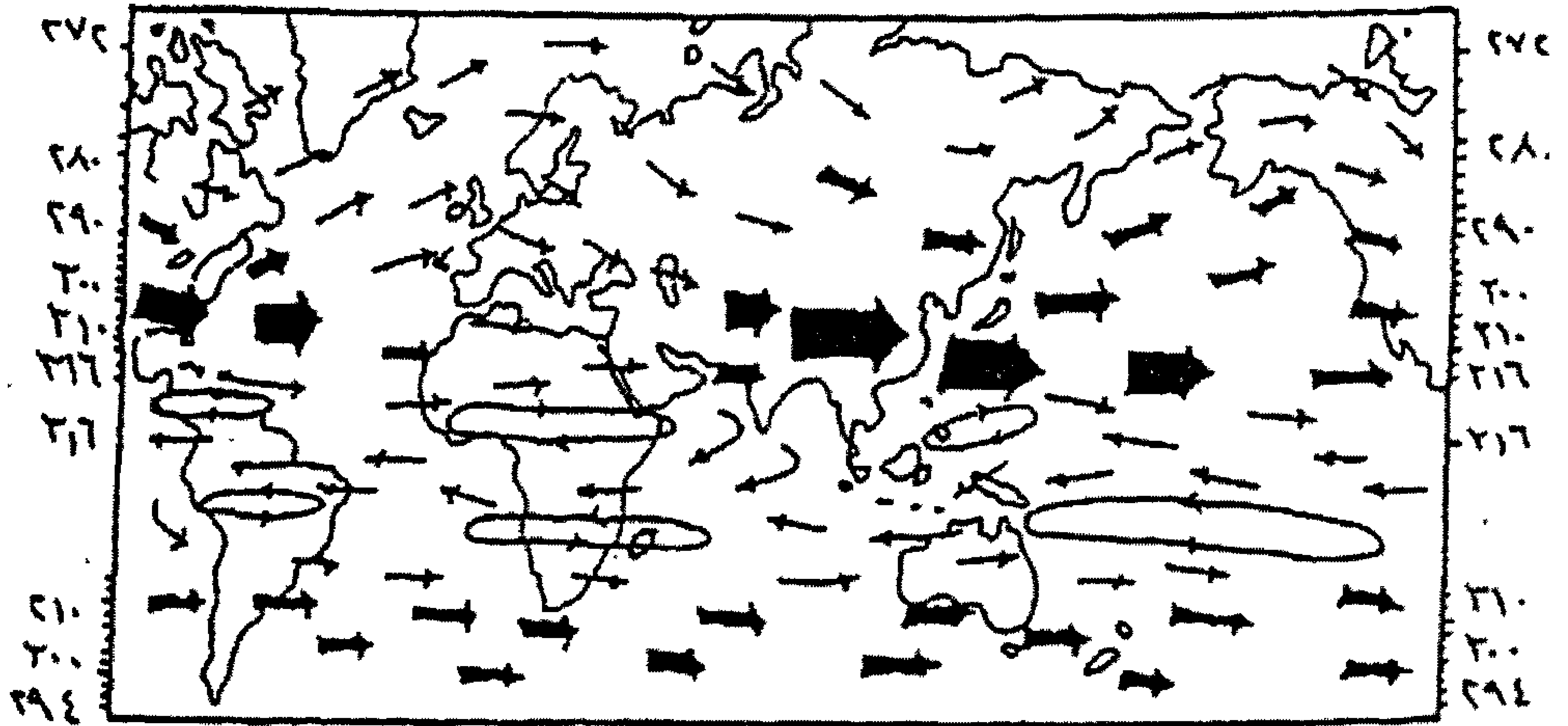
وتؤثر درجة الحرارة عند ارتفاعها على معدل حمولة الطائرات، وخاصة الطائرات الحوامّة بحيث تخفض حمولتها 100كغم حينما تتجاوز درجة الحرارة 35 درجة مئوية. كما تؤثر على نوعية الإسفلت الذي يستخدم في الطرق، ولذلك يفضل استخدام نوع خاص لا يذوب بسرعة عند سفلتة الطرق. كما يؤثر الضغط الجوي، حينما تتباين الضغوط الجوية، فتؤدي لتكوين المطبات الهوائية والتي تشبه الدوامة في طرق الطيران؛ لذا تزود الطائرة بخرائط لتفادي المناطق التي تكثر فيها تلك المطبات الهوائية.



(شكل 11) التيارات الهوائية النفاثة على سطح الأرض (يناير)



(شكل 12) أحوال الطقس في العالم خلال نصف السنة الصيفي (يوليو).



(شكل 13) الرياح السطحية والعلوية في العالم

كما أن للرياح دوراً رئيساً في دفع السفن الشراعية خلال العصور القديمة بصفة خاصة، حيث كانت تحدد طرق السفن الشراعية بين جنوب القارة

الآسيوية والساحل الشرقي للقارة الأفريقية بفعل الرياح الموسمية الصيفية والشتوية والتي عرفها الملاحون العرب منذ زمن بعيد. وكذلك دور الرياح الشمالية الشرقية التي دفعت سفن كريستوفر كولومبوس عام 1492م، نحو جزر كناري ومنها إلى جزر البهاما في نحو 71 يوماً.

وبالرغم من التقدم العلمي الذي نعيشه الآن، إلا أنه ما زال للرياح تأثير واضح على الملاحة البحرية، فالأعاصير والأنواء والأمواج العالية القوية، لا زالت تشكل خطراً كبيراً على السفن الملاحية. كما تشكل الرياح خطراً فوق اليابس عند هبوب العواصف الرملية وتعطيل حركة النقل على الطرق المسفلتة أو الخطوط الحديدية مثل طريق الإحساء- ميناء العقير بالسعودية؛ وطريق الإحساء- سلوى- قطر أو الإمارات العربية المتحدة. كما يشكل الضباب خطراً على النقل البري والبحري والجوي، خاصة في المناطق التي يتواجد فيها مثل شمال غرب أوروبا وشرق أمريكا الشمالية، عند التقاء التيارات الباردة (لبرادور) مع التيار الدافئ لخليج المكسيك. وكل أشكال التساقط تؤثر على النقل، فحينما تتعرض المناطق الصحراوية للعواصف الرعدية وتفيض الأودية الجافة، تؤدي إلى تدمير الجسور، وتعطيل حركة النقل على الطرق المرصوفة، ويزداد التعطيل في الطرق الترابية غير المرصوفة.

5) الغطاء النباتي:

تشكل الغابات الكثيفة التي تغطي ما مساحته نحو 7.5 مليار فدان (30 مليار دونم)، عقبات أمام إنشاء شبكات الطرق المرصوفة وخطوط السكك الحديدية كما في جهات عدة في كل من قارات آسيا وإفريقية وأمريكا اللاتينية. ولذلك يقتصر وجود شبكات الطرق على حواف الغابات الكثيفة وليس

داخلها. أما الحركة داخل الغابة فيقتصر على الحمالين (الأفراد) وعلى المجاري النهرية إن وجدت. وتعطي الغابة الأخشاب الصلبة واللينة المستخدمة في صناعة السفن، كما حدث في منطقة نيوانجلند شمال شرق الولايات المتحدة وفي شمال غربي أوروبا وشمال شرق آسيا وجنوبها؛ وخاصة في جزر اليابان وميانمار (بورما) على التوالي. كما أزيلت مساحات شاسعة من أشجار الغابات إما للزراعة أو لمد شبكات الطرق وبناء المساكن كما حدث في نطاق الغابات النفضية في القارة الأوروبية، وبعض جهات شرقي إفريقية وشمال شرق الولايات المتحدة وهضبة البرازيل.



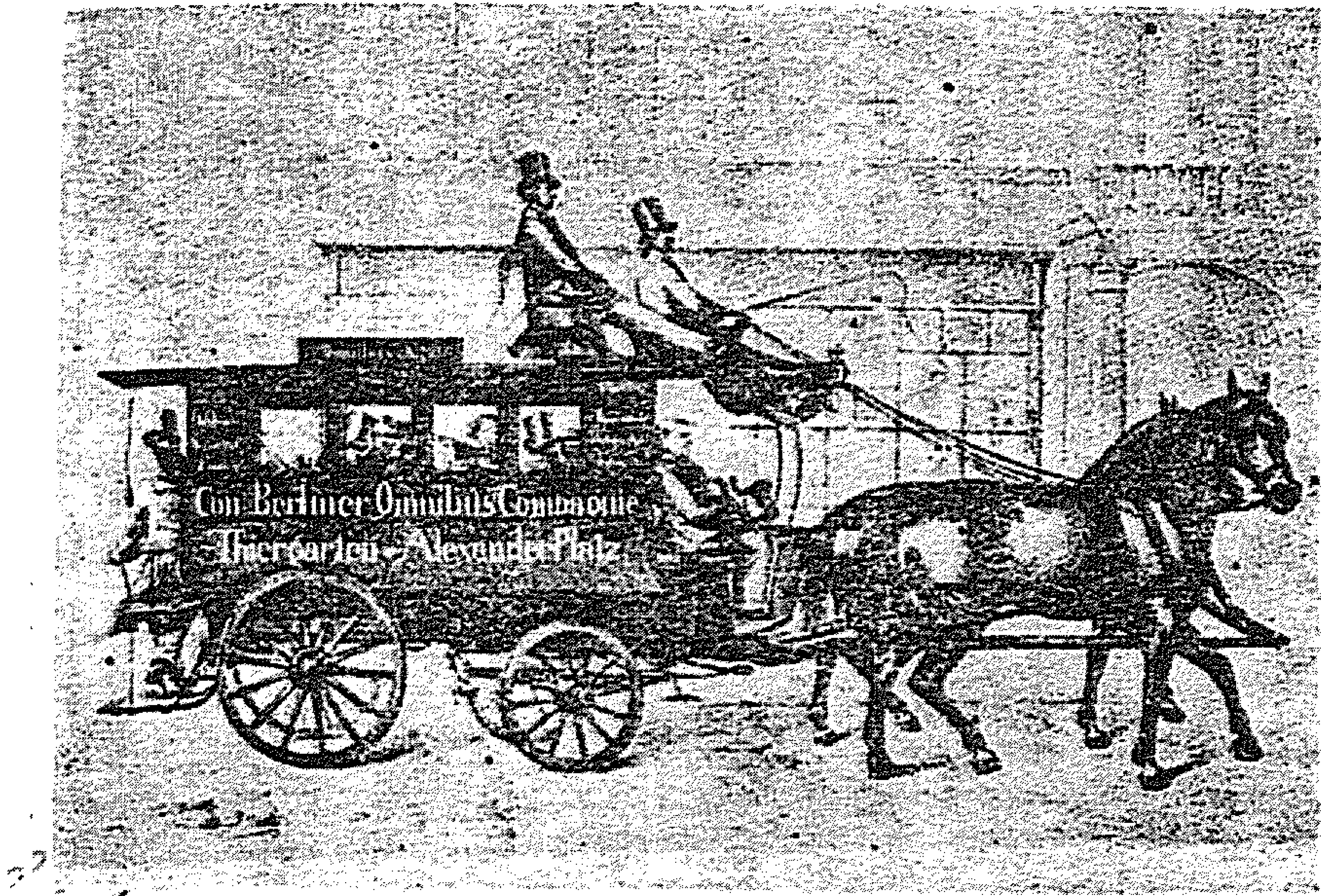
غابات البرازيل

6) الحياة الحيوانية:

لقد أدرك الإنسان منذ قديم الزمان، قدرة بعض الحيوانات على حمل السلع والأفراد، ولمسافات طويلة أدى إلى ثورة في عملية تحرك البشر على سطح هذا الكوكب، وبالتالي انتشاره واستخدام الحيوانات في البدء؛ ثم ابتكار العجلة

التي تجرها الخيول في المعارك (كالهكسوس والفرس والمصريون القدماء)؛ ثم استخدام الحيوانات في عمليتي النقل والتبادل التجاري فيما بعد. ويمكن أن نضرب أمثلة على استخدام الحيوانات في النقل ومنها:

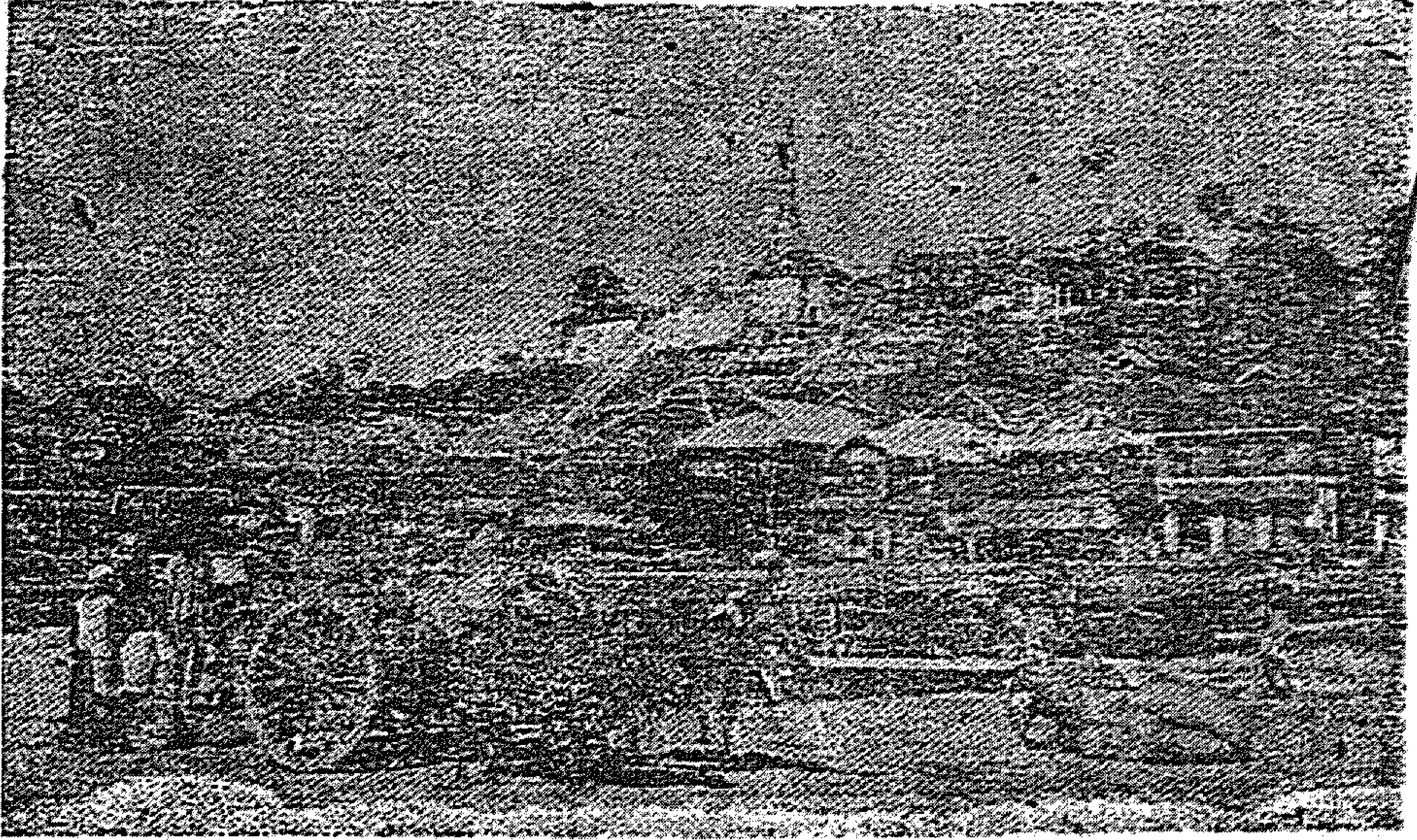
1) استخدام الخيول في الحمل والجر في مناطق السهول الواسعة، كسهول البراري وسهول السهوب والبامباس ونقل الركاب بعربات الخيول في أوروبا.



(صورة 1) بدء حركة النقل الداخلي الجمعي العام بوساطة العربات قبل السيارات في مدينة برلين.

2) استخدام الأفيال على نطاق واسع في حمل كتل الأخشاب وجرها مثل مناطق تايلاند وبورما والهند...

3) استخدام الثيران في الحمل والجر خاصة في الهند وباكستان وبورما وجنوبي إفريقية وشرقي أوروبا.



(صورة 2) استعمال عربات النقل ذات العجلتين التي تجرها الأبقار أو الثيران في الجنوب الشرقي من آسيا



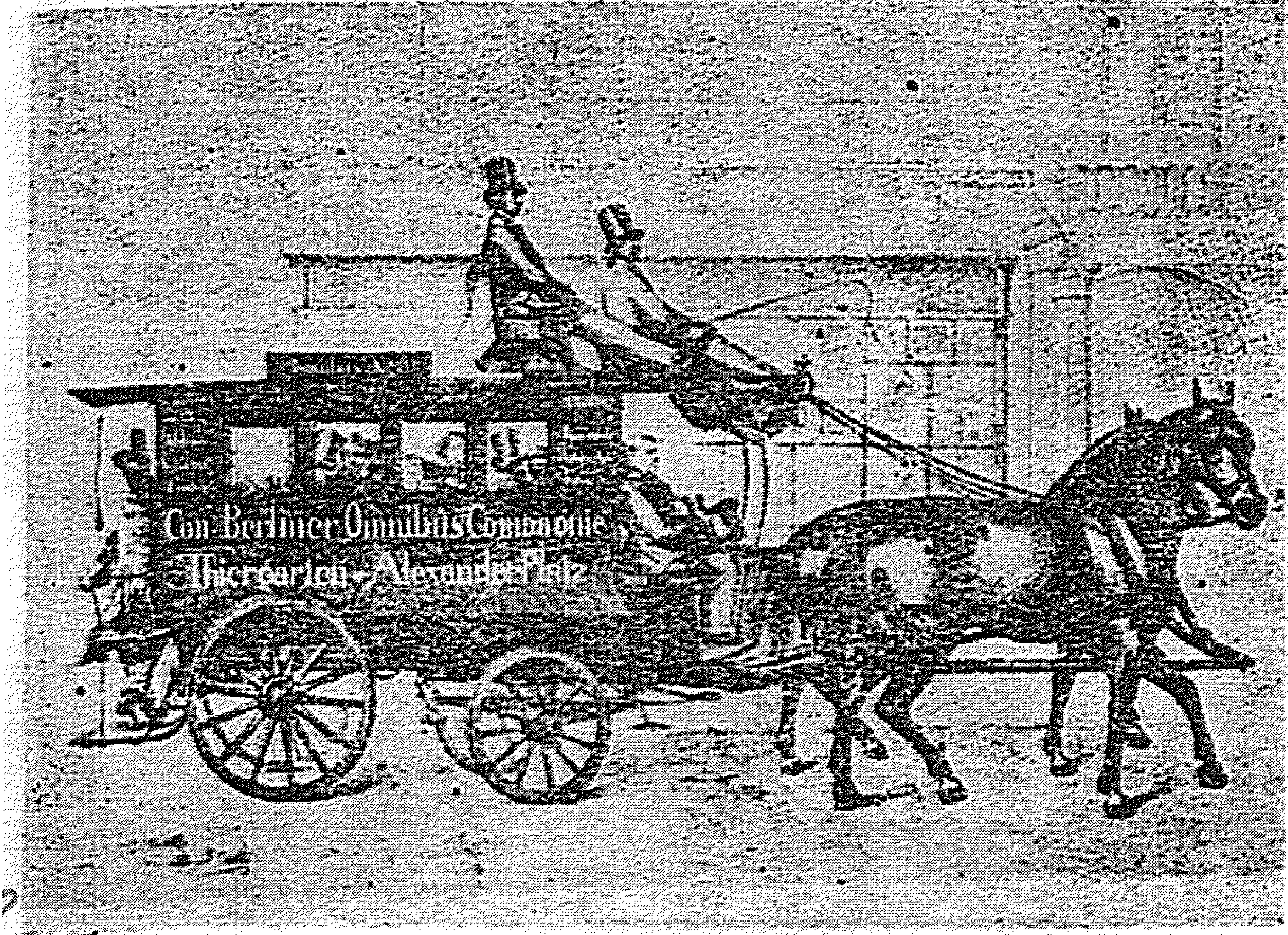
(صورة 3) صورة عربة تجرها ستة رؤوس من الخيل مخصصة للمركبات في مدينة نيويورك.

4) استخدام الحمير والبغال في الحمل والجر في المنـاطق المرتفعـة، والـدروب الضيقة وخاصة في منطقة حوض البحر المتوسط.

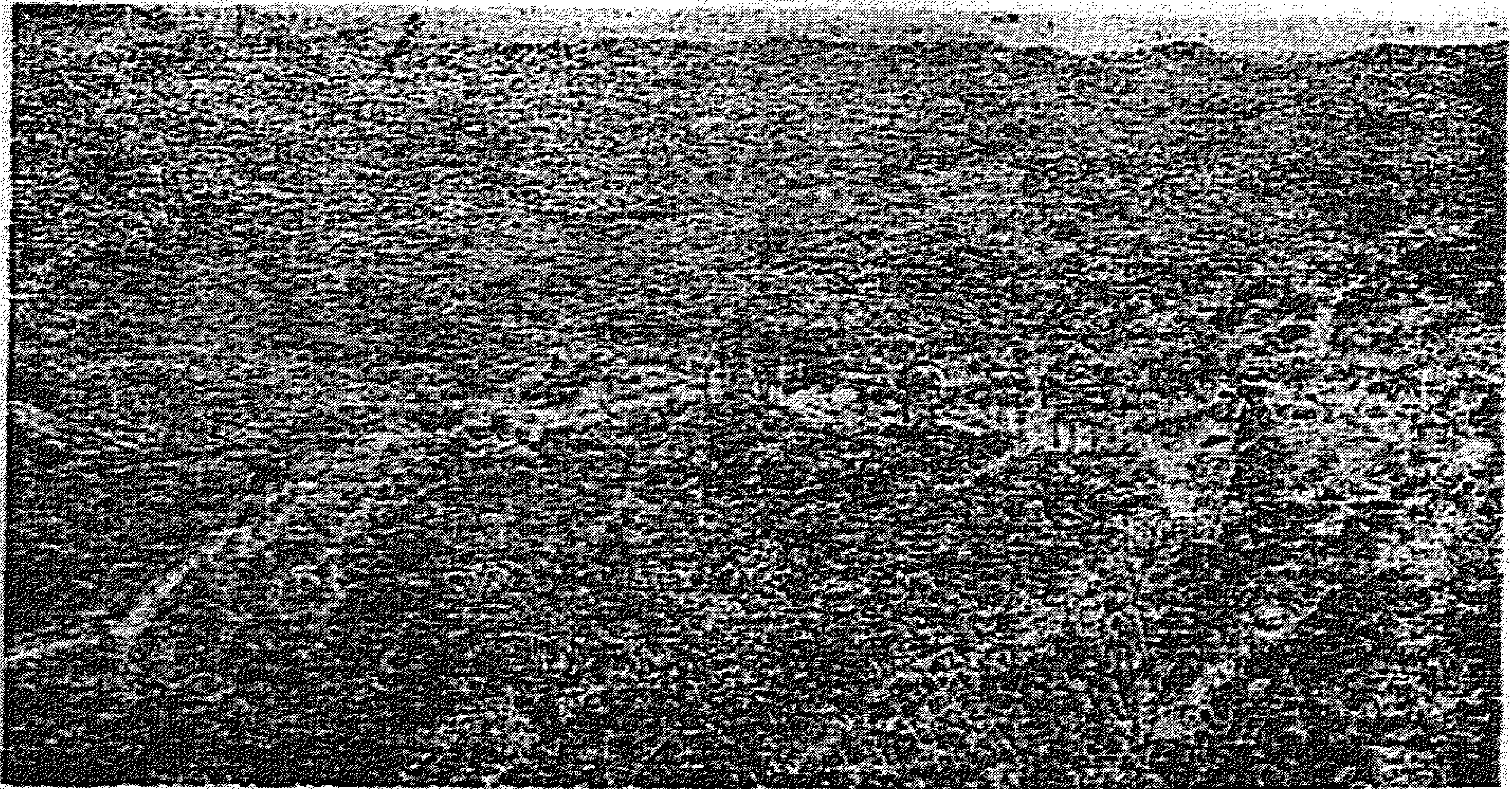
5) استخدام الإبل في الحمل خاصة في الأ قاليم الصحراوية في كل من آسـيا وأفريقية، كما تستخدم في الحراثة أحياناً في الأقاليم الزراعية بجانب الحمل للمنتجات الزراعية. ولقد لعبت الإبل دوراً رئيساً في العصور الوسطى في حركة القوافل التجارية في المناطق الجافة وشبه الجافـة. وكانـت الواحـات تحدد مسار الطريق للقافلة، من مكة إلى دمشق أو من الإحساء إلى واحات وادي سرحان فبلاد الشام أو من البتراء إلى غزة... وهكذا.

6) حيوان اللاما الذي اسـتخدمه الهنـود الحمـر في مرتفعـات جبـال الأنـديز بأمريكا الجنوبية، كما استخدم حيوان اليـاك Yak في مرتفعـات التبـت في وسط آسيا. ويتميز كل منهما بخفـة الـوزن وقـوة الـسيقان، ممـا أكـسبهما القدرة على تسلق المنحدرات بسهولة كبيرة.

7) أما الكـلاب وغـزلان الرنـة، فقـد اسـتخدمت الأولى في جـر الزحافـات بالأقاليم القطبية مثل قارب الكاياك، أما الثانية فقد اسـتخدمها التـانجوس والساموبد في الحمل والجر بالأقاليم السيبيرية شمال أوراسيا.



بدء حركة النقل الداخلي الجمعي العام بوساطة العربات قبل السيارات في مدينة برلين.



(صورة 4) صوره توضح طريق جبلية هندية قديمة في أمريكا الوسطى تسلكها المشاة وقوافل البغال والمشاة على الأقدام.

الفصل الرابع

العوامل البشرية المؤثرة في النقل

الفصل الرابع
العوامل البشرية المؤثرة في النقل

من أهم العوامل التي تؤثر على شبكة النقل ووسائلها المختلفة ما يلي:

1) توزيع السكان وكثافتهم.
2) النشاط الاقتصادي (زراعة، رعي، تعدين، صناعة، تجارة...الخ).
3) التقدم التقني.
4) الحدود السياسية.
5) تغير الأوضاع السياسية.

1) توزيع السكان وكثافتهم:

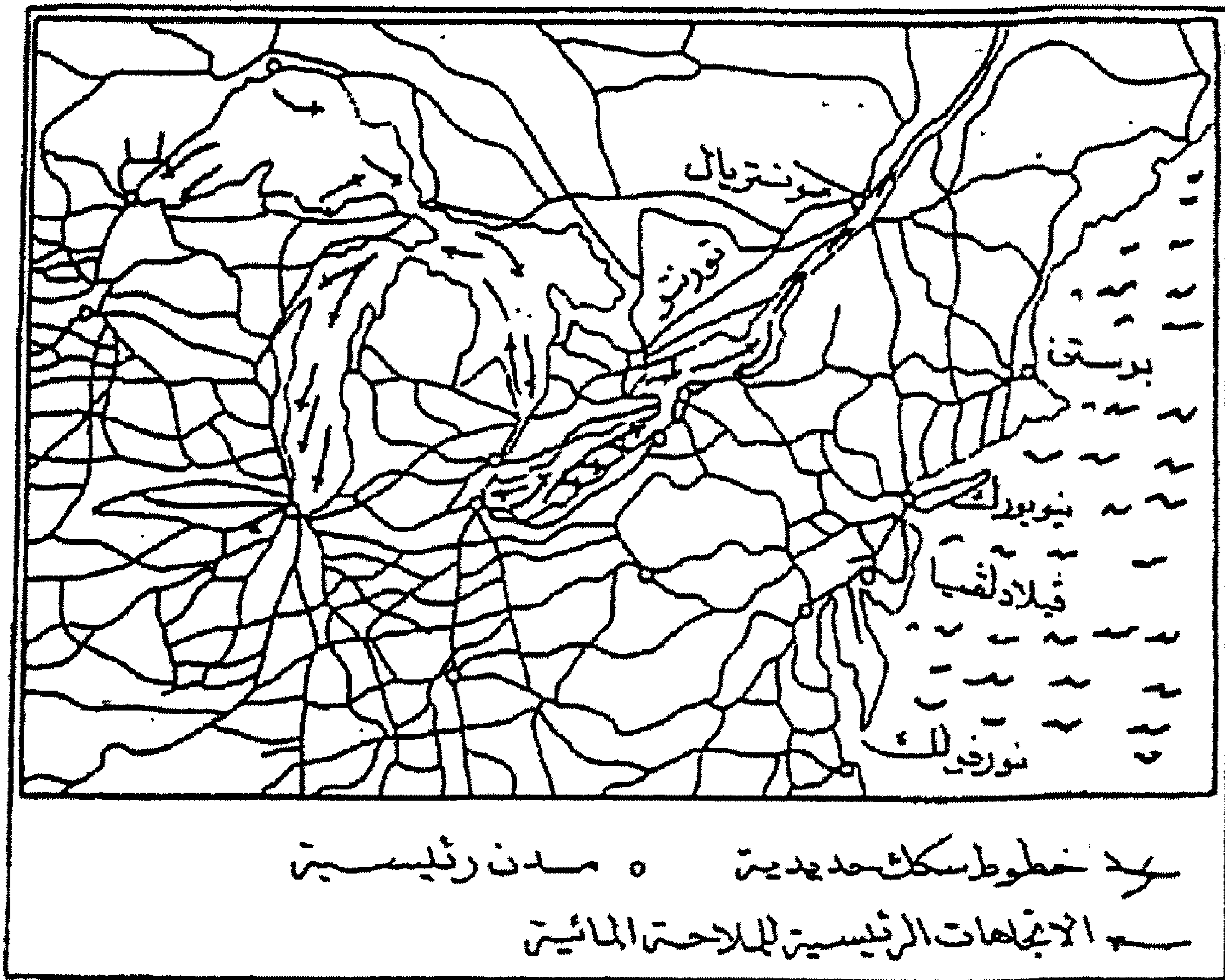
هناك علاقة طردية بين حجم السكان الكثيف والنشاط الاقتصادي؛ فكلما زادت كثافة السكان في منطقة ما كلما أدى ذلك إلى تزايد طرق النقل المختلفة. ففي قارة أمريكا الشمالية تشتد كثافة شبكات النقل في المناطق الشرقية (المثلث الصناعي) وتقل بالتدريج في اتجاه الشمال والغرب. وما يقال عن هذه القارة يندرج على القارة الأوروبية حيث تشتد حركة النقل وتزداد طرق النقل في مناطقها الغربية والوسطى، وتقل باتجاه الشمال والشرق حيث تقل في الأخيرة كثافة السكان، بعكس الوضع في المناطق الأولى. كما ترتفع كثافة شبكات الطرق في قارة آسيا في النطاقات الشرقية من الصين واليابان، وكوريا وتايوان وبنغلادش، وحوض نهر الجانج في الهند وسريلانكا، وجزيرة جاوة في أندونيسيا،

وهي المناطق الأكثف سكاناً في القارة، بينما تقل شبكات النقل في المناطق الشمالية (القطبية)، والمناطق الوسطى حيث تتراجع كثافة الطرق في تلك الجهات نتيجة لضآلة حجم السكان في تلك الأنحاء من القارة الآسيوية.

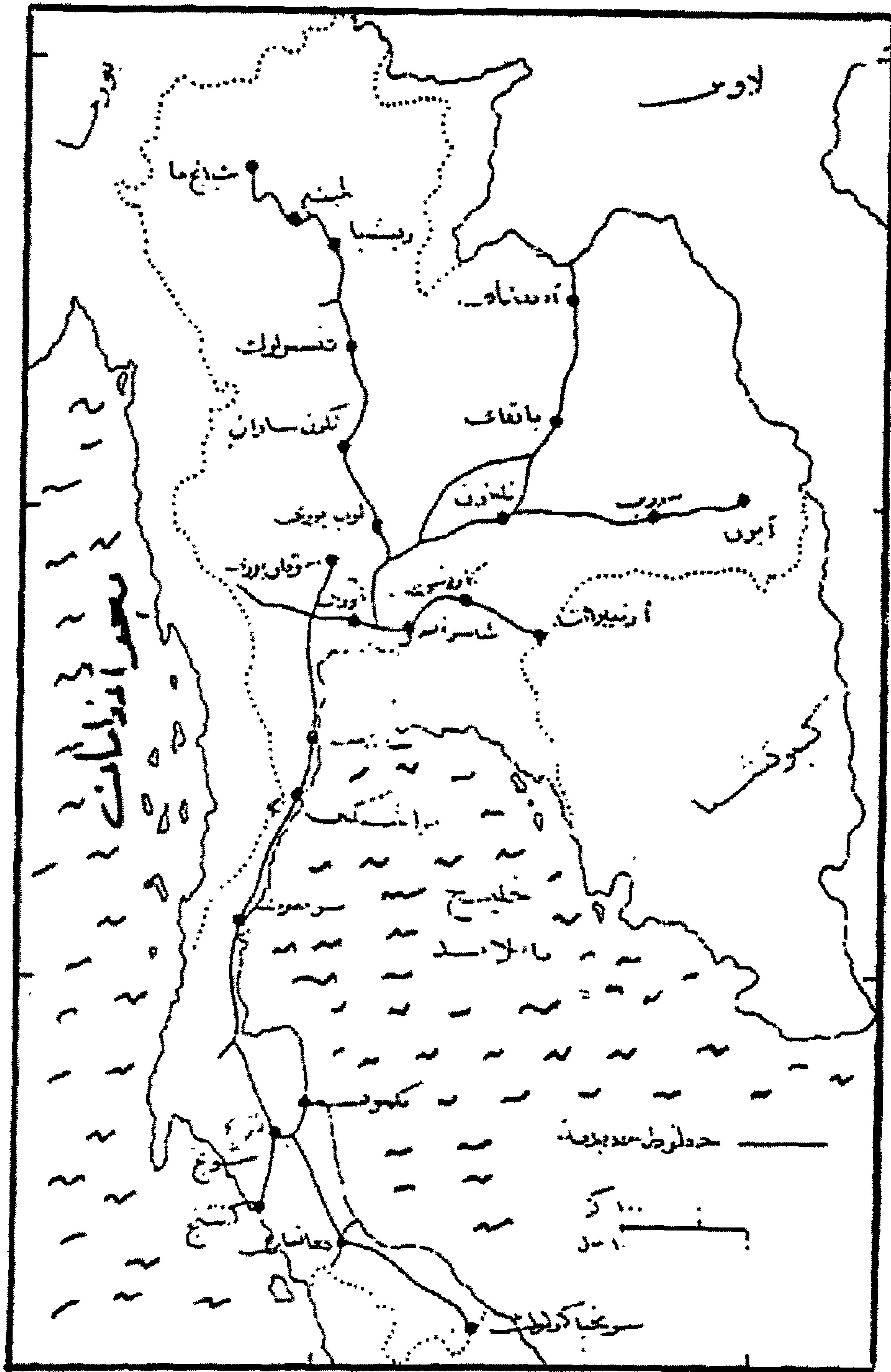
كما أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين نوعية الإنتاج وشبكة الطرق بوجه عام. فالمناطق الاقتصادية في غرب ووسط أوروبا تتصف بتنوع الأنشطة الزراعية والتعدينية والصناعية والسياحية والنقل والصيد البحري، الأمر الذي أدى إلى كثافة شبكات الطرق البرية والنهرية والحديدية والجوية والبحرية في هذا الجزء من القارة. كما تُطرّد الحاجة في المناطق الصناعية إلى شبكات كثيفة من الطرق ووسائلها المختلفة. ولكن- بوجه عام- تتصف الأقاليم الزراعية بشبكات طرق أقل كثافة مما هي في المناطق الصناعية. كما تقل الطرق في الصحراء الكبرى الأفريقية وفي صحراء سيبيريا الباردة الروسية والصحراء الاسترالية.

2) النشاط الاقتصادي:

وما من شك أن لإنشاء شبكات الطرق المختلفة، دوراً رئيساً على تطور الأقاليم والمناطق التي تحتوي في جوفها على المعادن الفلزية واللافلزية، أو المناطق السهلية البِكْرْ الملائمة للرعي والزراعة. بمعنى آخر، يكون إنشاء الطرق سابقاً على عمليات الإنتاج؛ حيث تستغل الطرق في توصيل مستلزمات عمليات الاستصلاح مثلاً، والاستزراع من آلات ومعدات وعمال إلى المجتمعات الزراعية الجديدة مثل مناطق الاستصلاح في مصر والسعودية والمكسيك وقازاخستان والأوزبك. وتتكرر نفس الطريقة في استغلال المعادن، حيث أن مد الطرق يسهم في استخراج المعادن وتصديرها، عبر إنشاء الموانئ المعدة لذلك.



(شكل 14-أ) طرق النقل الرئيسية في نطاق البحيرات العظمى



(شكل 14- ب) الخطوط الحديدية في تايلاند

فمثلاً خام الحديد كان معروفاً للجيولوجيين منذ عام 1892م. ومع ذلك لم يتم استغلالها إلا بعد مد الخطوط الحديدية إليها والتي ربطت مناجم جاجنون

Gajnon وشيفرفيل Cherveil عام 1936م، وتم تصديرها عبر ميناء سفن آيلند Seven Island وكارتير Kartier واللذان أنشئا لهذا الغرض.

كما أن خامات الفوسفات في الأردن معروفة منذ عام 1908م، حينما مدّ خط سكة حديد الحجاز من قبل الشركة الألمانية، ولكن لم يتم إنتاجه إلا بعد مد شعبة من خط سكة حديد الحجاز إلى ميناء العقبة، وتم استخراجه من الحسا والوادي الأبيض في عقد الستينات من القرن العشرين الماضي. وأخيراً تم اكتشاف خامات الفوسفات في منطقة الشيدية جنوب مدينة معان، بكميات تتجاوز ثلاثة مليارات طن، والآن تصدر عن طريق ميناء العقبة. كما تتكرر نفس الطريقة في مناطق إنتاج البترول في كل من الخليج العربي وشمال أفريقية، حيث تم إنشاء خطوط أنابيب نقل البترول من مناطق الإنتاج إلى مراسي التصدير، مثل رأس تنوره والخافجي والظلوف وينبُع في السعودية، وميناء عبدالله والأحمدي بالكويت، وميناء الفاو بالعراق، والزهراني وطرابلس في لبنان وبانياس في سورية والسويس وسيدي كرير في مصر، ومراسي البريقة والزويتنية ورأس لانوف في ليبيا، والصخيرة في تونس وسكيكدة ووهران في الجزائر.

وكان لتوافر وسائل النقل الرخيص المائي في شمال شرق الولايات المتحدة دور رئيس في ربط خامات الحديد، الموجودة حول شواطئ البحيرة العظمى، مع حقول الفحم في ولاية بنسلفانيا في نطاق الأبلاش. ولذلك هناك علاقة طردية بين النقل المائي الرخيص وتكاليف النقل وسعر المنتج الصناعي في السوق. (شكل 11).

3) التقدم التقني:

ما من أحد منا ينكر كباحثين في حقل الجغرافية، وخاصة جغرافية النقل الدور الذي لعبه التقدم التقني في هذا الصدد. حيث استطاع الإنسان بتقنيته

التغلب على العديد من العقبات الكأداء أمام حركة المرور، والعبور عبر المرتفعات الوعرة، أو تحت سطح المسطحات المائية كالمضائق والأنهار أو المستنقعات والبحيرات الضحلة (جسر السعودية- البحرين 27 كم)*. ومن أهم الأنفاق التي يمكن ذكرها بهذا الصدد ما يلي:

1) نفق كامون Kammon الممتد تحت سطح البحر، والذي يربط بين جزيرتي هونشو وكيوشو في اليابان والبالغ طوله نحو 11.6 ميل.

2) نفق آرلبرج Arlberg الذي تم حفره في مرتفعات الألب الأسترالية والبالغ طوله 6.3 ميل. وتم حفره عام 1884م.

3) نفق موفات Moffat والذي تم حفره عبر جبال الروكي، بولاية كلورادو والبالغ طوله نحو 6.2 ميل عام 1928م.

4) ونفق إينا Ena والذي تم حفره في عام 1976م في مرتفعات الألب اليابانية والبالغ طوله نحو 5.3 ميل.

5) نفق بحر المانش الذي يربط بين فرنسا وبريطانيا عند مضيق دوفر Dover البحري، والذي تم افتتاحه في السادس من شهر أيار عام 1994م. ويبلغ عمق النفق نحو 150 قدماً تحت مستوى سطح البحر. ويبلغ طوله نحو 37 كم بين الشاطئ الإنجليزي والشاطئ الفرنسي (عند كاليه الفرنسية). ويستخدم النفق في نقل الركاب والبضائع المختلفة من خلال خط للسكك الحديدية، بالإضافة إلى ثلاثة مسارات، اثنان منهما للعبور، والثالث للطوارئ. هذا بالإضافة إلى جسري اسطنبول على مضيق

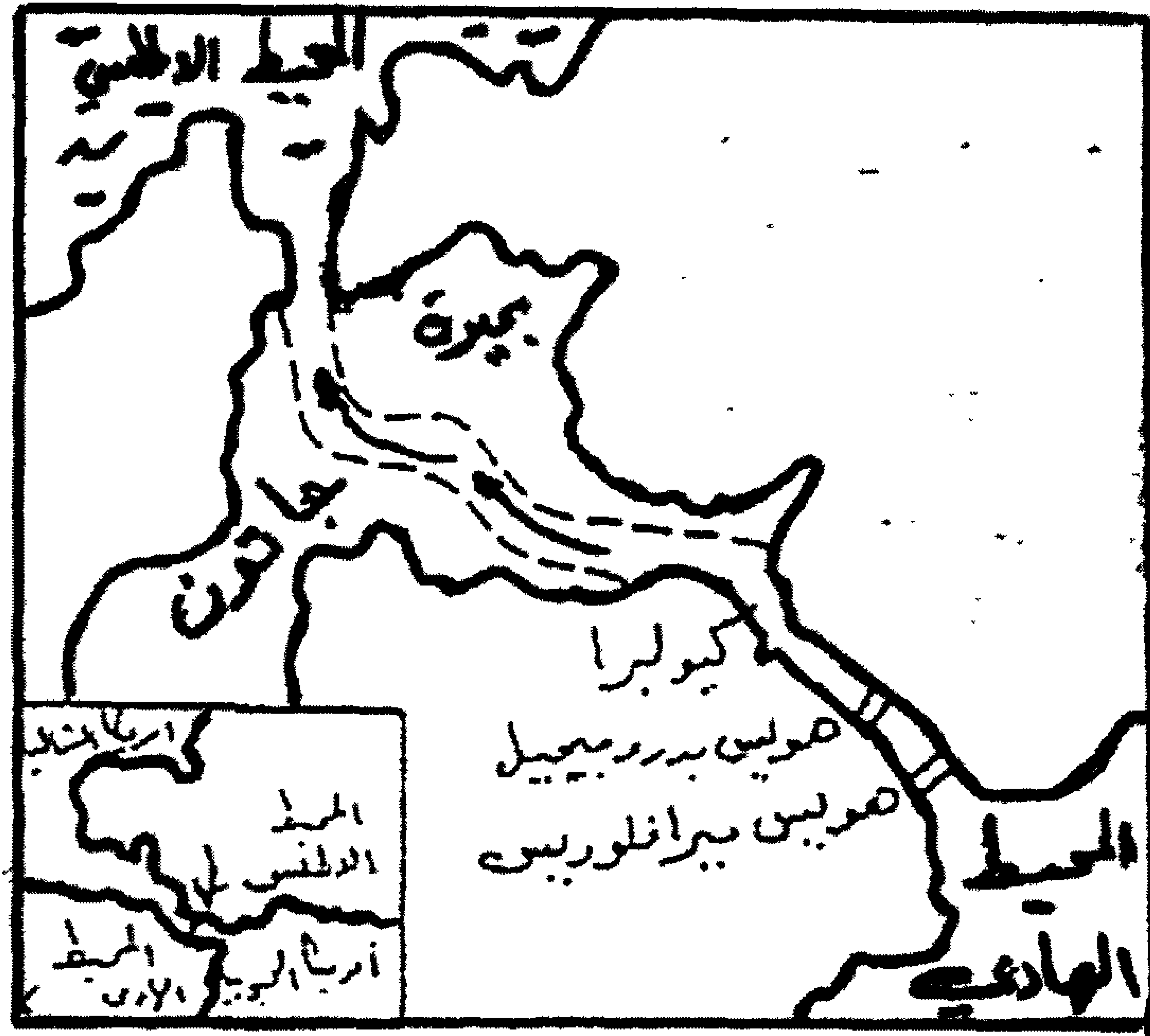
* يمتد جسر منيفة إلى حقل البترول بطول 42 كم في مياه الخليج العربي، وتم افتتاحه عام 2006م.

البسفور بين أوروبا وآسيا، بفضل الخبرة الألمانية وجسر البوابة الذهبية Golden Gate في مدينة سان فرانسيسكو على الساحل الغربي للولايات المتحدة الأمريكية. والجسر الذي أقيم على نهر اليانغتسي بطول 37 كم تقريباً، كما أن التوسع في إنشاء مترو الأنفاق في مدينة القاهرة (1989م) ومدن لندن وباريس وموسكو والتي خفضت لحد كبير حركة المرور العاملة فوق سطح الأرض في هذه المدن العملاقة الأربع. بالإضافة إلى النفق الذي تم ربطه بين جزيرة هوكايدو- وجزيرة هونشو في عقد الثمانينات من القرن العشرين الماضي بطول 11 كم (عام 1986م).

وما من شك أن هذه الإنجازات العظيمة والعملاقة لولا التقدم التقني الذي وصل إليه عقل الإنسان في وقتنا الحالي، لما تحققت هذه المشاريع الحيوية على الواقع المعاش. كما حقق التقدم التقني للإنسان نجاحات عظيمة في مجال النقل الجوي والنقل البحري وشق القنوات البحرية كقناة السويس (160كم) وقناة بنما (80 كم) وقناة كييل (99 كم) وقناة كورينث وطولها (6.3 كم) وقناة مانشستر وطولها (36 كم).

أما فيما يتعلق بقناة بنما الأمريكية، فقد تغلب الإنسان بتقنيته على مشكلة ارتفاع منسوب بحيرة جاتون Gaton التي تتوسط مسار قناة بنما- عن مستوى المياه عند طرفي القناة الشمالي (ناحية البحر الكاريبي)؛ والجنوبي ناحية المحيط الهادي، ومن ثم توفر غاطس ملائم للسفن في البحيرة، حيث أمكن التغلب على هذه المشكلة، من خلال تشييد سدين؛ أحدهما عند مدخل القناة إلى بحيرة جاتون بهدف حجز المياه عند منسوب مرتفع لإمكانية عبور السفن. أما السد الثاني، فقد أقيم على نهر شاجرس Shagres الذي يصب في بحيرة جاتون، مما أدى لتكوين بحيرة صناعية تدعى بحيرة مادين Maden. وتحجز نحو 30 ألف قدم

مكعب من المياه خلف هذا السد الأخير. وتصرف هذه المياه من البحيرة إلى بحيرة جاتون بصورة محسوبة بالدقة، لضمان ارتفاع مستوى المياه في بحيرة جاتون، بحيث يكفل إمكانية العبور الآمن للسفن عبرها. كما تم إنشاء 12 هويساً على مسافات محددة بهدف مرور السفن العابرة، من نطاق البحيرة، إلى طرفي القناة الشمالي والجنوبي. ومن هذه الأهوسة هويس جاتون Gatun Lock في الشمال، وهويس بدرو ميجيل Pedro Miguel وهويس ميرافلوريس Miraflores في الجنوب.



(شكل 15) امتداد قناه بنما بين المحيط الأطلسي والمحيط الهادي.

4) الحدود السياسية:

لا شك أن لهذا العامل دوراً رئيساً على شبكات طرق النقل، باختلاف أنماطها سواءً كان ذلك بطريق مباشر أم غير مباشر. فأما التأثير المباشر لهذا

العامل فيتمثل في انقطاع خطوط النقل عند مناطق الحدود السياسية للدول المختلفة، وخاصة الدول المتجاورة كالدول الإفريقية التي تعرضت لتمزيق الإنسان والأرض حسب مصالح الدول الاستعمارية (الإنجليزية والفرنسية)، بفعل هذه الحدود المصطنعة. ويمكن ملاحظة ذلك على خريطة العالم السياسية، والتي توضح توزيع شبكات الطرق والخطوط الحديدية على مستوى الدول، فيما عدا مناطق محدودة من العالم مثل أمريكا الشمالية بين كندا والولايات المتحدة وأوروبا، حيث تغلبت المصالح المشتركة بين دولها على النعرة القومية، بل لم يحدث تعارض بين المصالح القومية، لذلك تتواصل شبكات النقل بين دول هاتين القارتين ولا تنقطع. وتقتصر مظاهر السيادة على نقاط تفتيش جمركية على الطرق عند الحدود وعلى الهوية الشخصية دون طلب فيزا تأشيرة دخول للدولة المجاورة.

أما التأثير غير المباشر، فقد تمثل في وجود الدول الحبيسة، وشبه الحبيسة في العالم والتي تلجأ إليها بعض الدول المجاورة للاستفادة من موانيها البحرية في تجارتها الدولية. لذلك غالباً ما تقوم مواني الترانزيت (العبور) بخدمة مثل هذه الدول التي لا سواحل لها، مثل ميناء بيروت بالنسبة للعراق والأردن، وميناء العقبة بالنسبة للعراق أثناء الحرب الإيرانية/ العراقية، وميناء دار السلام في تنزانيا بالنسبة لزامبيا وموانى مابوتو وبيرا في موزامبيق بالنسبة لزمبابوي وغير ذلك.

5) تغير الأوضاع السياسية:

حينما تتغير الأوضاع السياسية في بعض دول العالم يؤدي ذلك إلى تغير مماثل في أنماط شبكات النقل المختلفة. وهذا الوضع ينعكس على علاقاتها مع الدول المجاورة لها. فقد تعرضت الدول العربية في الخليج لأزمة الخليج الأولى

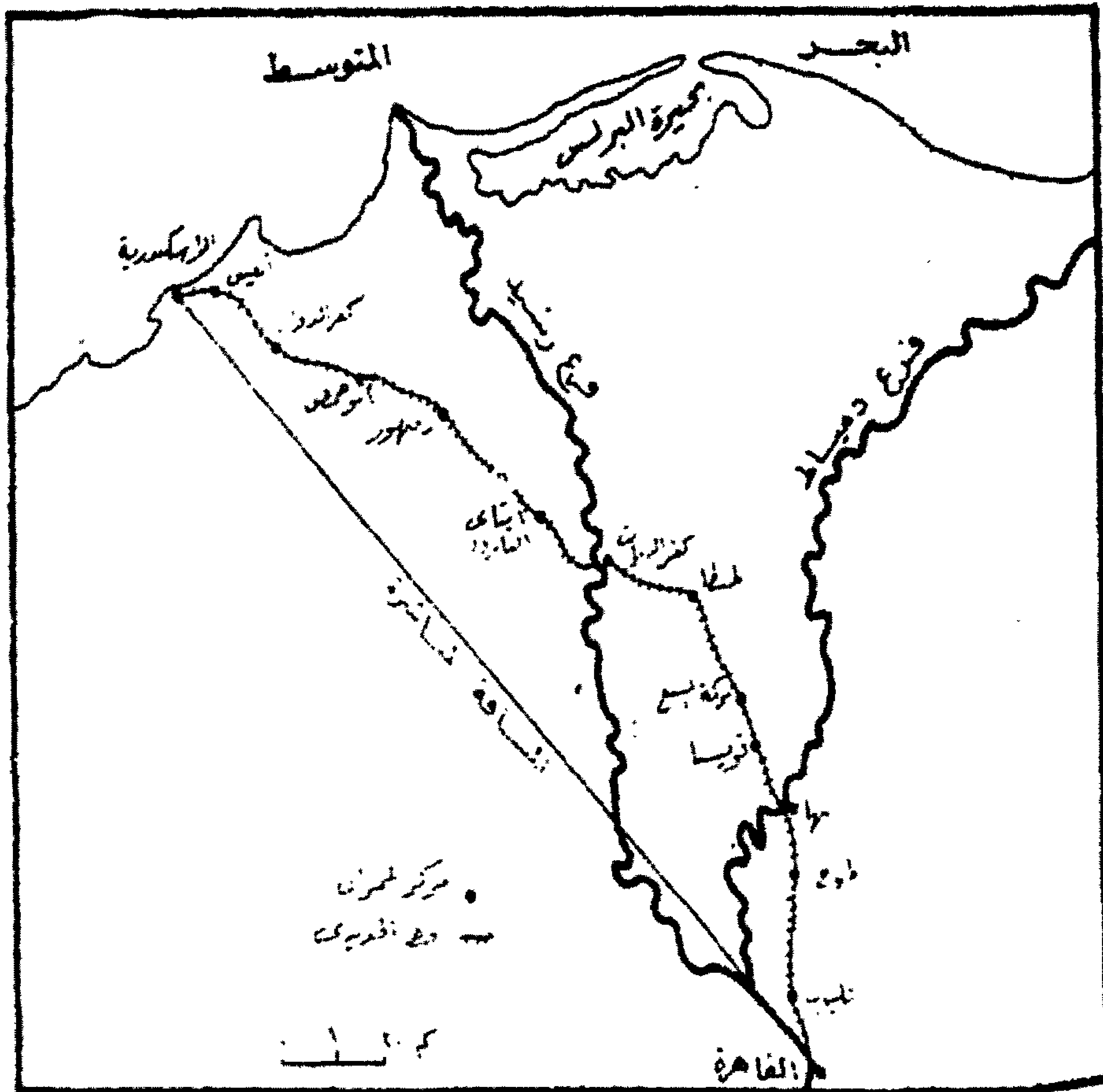
حينما قام العراق باحتلال الكويت في 2 آب 1990م، كما شهدت الكتلة الشيوعية انسلاخ ألمانيا الشرقية عن الكتلة وانضمت للأم ألمانيا الغربية، عام 1989 وانفرط الاتحاد السوفييتي بحيث رفع يده عن دول أوروبا الشرقية مثل رومانيا وبلغاريا وتشيكوسلوفاكيا وبولندا والمجر، كما ظهرت مشكلات الحدود بين دول الكومنولث المستقلة مثل مشكلة ناجورنو- كرباخ بين أرمينية وأذربيجان ومشكلة أبخازيا التي قررت الانفصال عن جمهورية جورجيا، ومن ثم الاتحاد عام 1990م بين اليمن الشمالي واليمن الجنوبي. وظهرت مشكلات الحدود بين الدول العربية كمشكلة الحدود بين قطر والسعودية وبين قطر والبحرين وبين السعودية واليمن وبين مصر والسودان وبين العراق والكويت وبين الإمارات العربية وإيران على الجزر الثلاث طنب الكبرى وطنب الصغرى وأبو موسى على مدخل مضيق هرمز، ومشكلة الحدود بين إيران والعراق وبين ليبيا وتشاد. ولكن الذي يؤثر في هذه الأوضاع أكثر حينما نقارن بين الدول التي كان يسودها النظام الاشتراكي كاليمن الجنوبي والحبشة وكوبا خلال عقود الستينات والسبعينات والثمانينات من القرن العشرين الماضي، مما أدى لتزايد حجم تجارتها الخارجية مع الدول الشيوعية آنذاك حتى بداية عقد التسعينات من القرن الماضي. حتى جمهورية مصر العربية بقيت منذ عام 1962 حتى عام 1975 معظم تجارتها الخارجية مع الكتلة الشيوعية، إلى أن قرر الرئيس المصري السادات الانفتاح على الدول الرأسمالية في منتصف السبعينات وتحولت معظم التجارة مع الغرب واليابان. وكل هذه العوامل الطبيعية والبشرية تؤثر على مجريات شبكات النقل وأنماطها المختلفة إن سلباً أو إيجاباً.

6) توزيع المراكز العمرانية:

فكما أن لزيادة السكان دوراً رئيساً على تزايد شرايين النقل المختلفة،

كذلك الوضع ينطبق على توزيع المراكز العمرانية من مدن وبلدات وقرى حين ترتبط مع بعضها البعض بشبكة من خطوط النقل البري والحديدي والنهري والجوي. والأنبوبي والكهربائي وهذا ما نلاحظه عند توزيع السكان ومراكز العمران وطرق النقل المختلفة سواءً على مستوى القارات أو الأقاليم والأقطار المختلفة. فلم تأخذ المدن في التزايد حجماً ومكاناً إلا بعد أن وصلت إليها خطوط السكك الحديدية مثلاً في سهول سيبيريا شرق الأورال كمدن أومسك ونوقوسبيرسك وايركوتسك الواقعة على خط لينغراد- فلاديفوستك. وكذلك الحال بعد إنشاء الخط الحديدي الذي يربط بين مدينة نيويورك والغرب الأوسط الأمريكي ماراً عبر شيكاغو وسانت لويس وأكلاهوما سيتي إلى لوس أنجلوس. فقد أخذت هذه المدن في التزايد السكاني تدريجياً بعد مرور شرايين النقل وخاصة الحديدية ومن بعدها البرية والجوية. وما يقال عن تلك المراكز العمرانية يندرج على العواصم السياسية مثل مدينة أنقرة عاصمة الجمهورية التركية ومدينة مدريد ومدينة عمان وبغداد ودمشق والرياض والرباط وغيرها من المدن العاصمية سواءً في وطننا العربي أو في العالم الخارجي. (شكل 16).

وبوجه عام، اكتظاظ السكان يعني تزايد مراكز العمران يعني تكاثف شبكات النقل العام بمختلف أنواعها البري والحديدي والنهري والجوي. والكهربائي والانبوبي كما أن اتساع بعض المدن إلى درجة العملقة كمدينة لوس أنجلوس بولاية كاليفورنيا الأمريكية، يؤدي إلى كثرة الجسور العلوية والميادين الحديثة والأنفاقْ عند مداخل تلك المدينة العظمى ومخارجها وكذلك مثل مدينة طوكيو والقاهرة والأسكندريه.



(شكل 16) شكل يوضح امتداد الخط الحديدي بين القاهرة والاسكندريه

الفصل الخامس

النقل البري وأنواعه

الفصل الخامس
النقل البري وأنواعه

يعد النقل البري من أقدم وأبرز وسائل النقل. ويتمثل هذا النوع في السير على الأقدام وجر الحيوانات والعربات والقطارات والسيارات، ثم النقل بالأنابيب وذلك لنقل السوائل كالماء والبترول والفحم والغاز الطبيعي ومولاس السكر، بالإضافة إلى خطوط نقل الطاقة الكهربائية. وهي كما يلي:

أ) السير على الأقدام.

ب) جر الحيوانات والعربات.

ج) السكك الحديدية.

د) السيارات.

هـ) النقل بالأنابيب.

و) الخطوط الكهربائية.

وأخيراً النقل المعلق (مثل التلفريك والسيور).

أ) السير على الأقدام:

يعتبر السير على الأقدام أقدم أشكال الانتقال والنقل على الإطلاق. حيث اعتمد الإنسان على قدرته العضلية في التحرك على قدميه من منطقة لأخرى. وكان يحمي أقدامه ويجنبها الأخطار التي تتعرض لها على الطريق الذي تسلكه. كاستخدام الأنواع المختلفة من الأحذية البدائية المؤلفة من رقاع الجلد أو أوراق النباتات أو الصوف والشعر وأخيراً استخدام الأحذية العصرية المناسبة لحماية قدميه في الظروف المناخية المختلفة. وكان الإنسان يحمل على ظهره أو

كتفه أو رأسه ما بين 60- 70 كيلو غرام تقريباً. أما المسافة التي يقطعها فكانت تتراوح ما بين 8- 12 كم تقريباً حسب قدراته العضلية.

ثم استخدم طريقة جر الحمولة على الأرض لتسهيل عملية النقل، كما أمكن زيادة وزن وحجم الحمولة التي يجرها الفرد الواحد على الزحافة التي صنعها من أغصان الشجر.

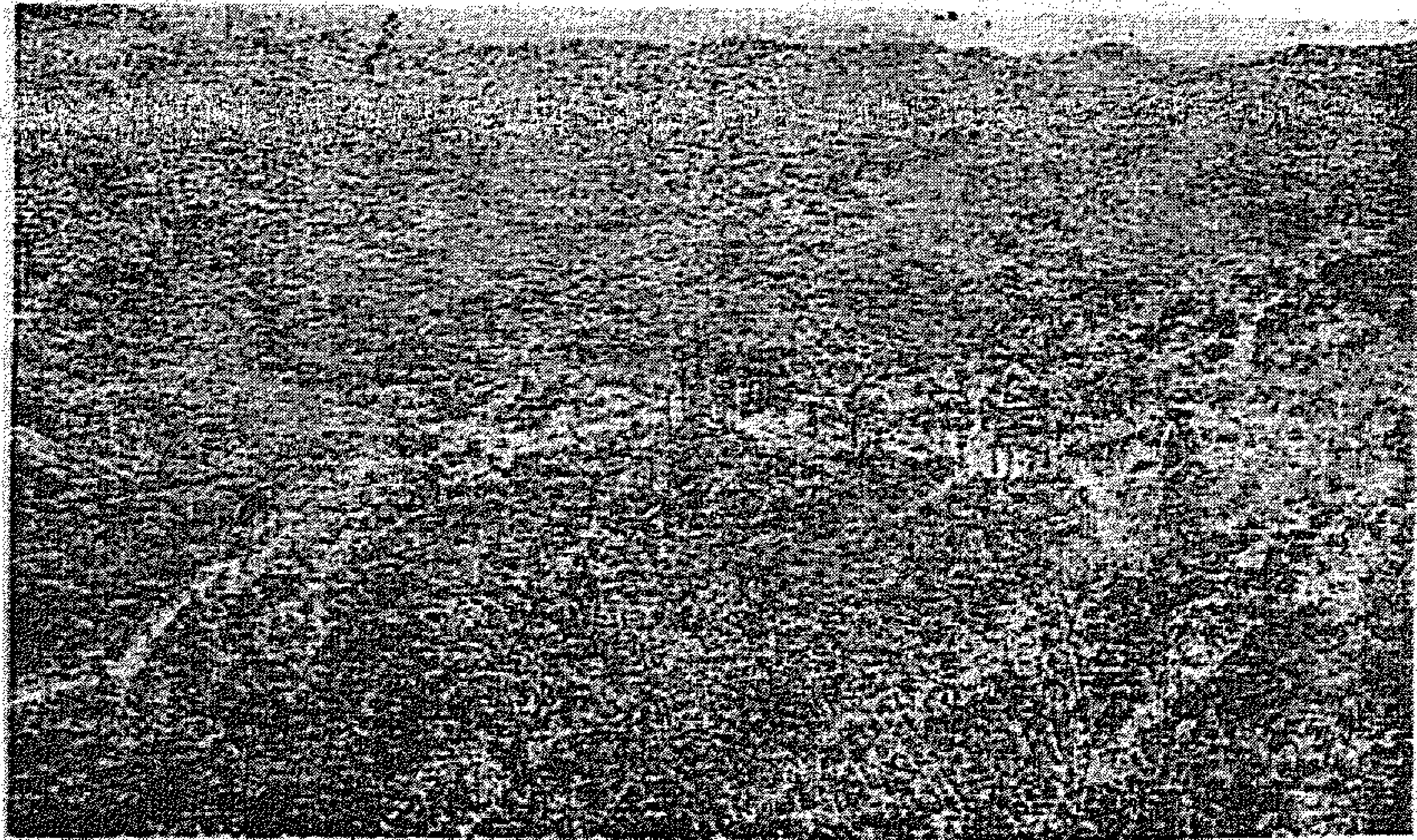
إن حمل الأشخاص أو الأمتعة لا يزال شائعاً حتى اليوم وبأشكال مختلفة من قبل الحمالين على الظهر أو على الرأس بمساعدة أربطة تستند إلى الجبهة أو بمساعدة العصي في بلاد عريقة بالحضارة كالصين والأجزاء الجنوبية الوعرة من جنوب شرق آسيا وبقاع آسيوية أخرى، حيث تلعب القدرة البشرية الجسدية رخيصة الثمن الدور الرئيس بهذا الصدد. كما أننا نلاحظ في المناطق المنعزلة لحد ما، مثل جماعات الزنوج الذين يحملون على رؤوسهم متاع المستعمرين الأوروبيين عند تحركهم اتجاه الغابة الكثيفة التي لا ترحب بالبشر. وما زال المشي على الأقدام تقليداً متبعاً لدى الجماعات البدائية والشعوب المتخلفّة كالأستراليين الأصليين والهنود الحمر كالبوتوكوديين وجماعات الأقزام في غابات الكونغو مثل غابة إيتوري والسيمانج والسايلونج في شبه جزيرة الملايو وغيرهم.

وفي المجتمعات المتقدمة لا زال الإنسان يستخدم كوسيلة نقل لا يمكن الاستغناء عنها في محطات السكك الحديدية، والموانى والمطارات والأسواق التجارية الرئيسة. وحينما تطرأ أوقات حرجة وأزمات قصيرة أو طويلة دورية يومية أو أسبوعية، يضطر فيها الناس للسير على أقدامهم للذهاب إلى أعمالهم. وحينما يضرب عمال وسائل النقل العام أو حينما ينفذ الوقود أو ينقطع التيار الكهربائي، أو حين تعجز الطرقات عن استيعاب الأعداد الكبيرة من السكان في

أيام الأعياد والمناسبات العامة يضطر بني البشر كلهم للسير على أقدامهم بدلاً من المركبات الآلية.

ب) وسائط النقل الحيوانية :

جرى ترويض الحيوان من قبل الإنسان القديم واستئناسِهِ لخدمته في أغراض متنوعة، منها الحصول على الغذاء من لحمه ومنتجاته وتوفير الغطاء واللباس والمسكن من صوفه وشعره وجلده، وتأمين الإنارة من شحمه. بالإضافة إلى استخدامه للركوب وحمل الأثقال على ظهره وجر المحاريث والعربات. لقد استخدمت الحيوانات الصبورة والأكثر تحملاً للأثقال وقطع المسافات الطويلة في ربوع الأرض المختلفة والتي مكنت لحسن الحظ - الإنسان- من ترويض أنواع عديدة من الحيوانات كالخيول والبغال والجمال والحمير والأبقار والجاموس والفيلة واللاما والألباكا والياك والرنة والكلاب لتنقله وحمل أمتعته وتحقيق أهدافه التي يسعى وراءها.



صورة توضح طريق جبلية هندية قديمة في أمريكا الوسطى تسلكها المشاة وقوافل البغال والمشاة على الأقدام.

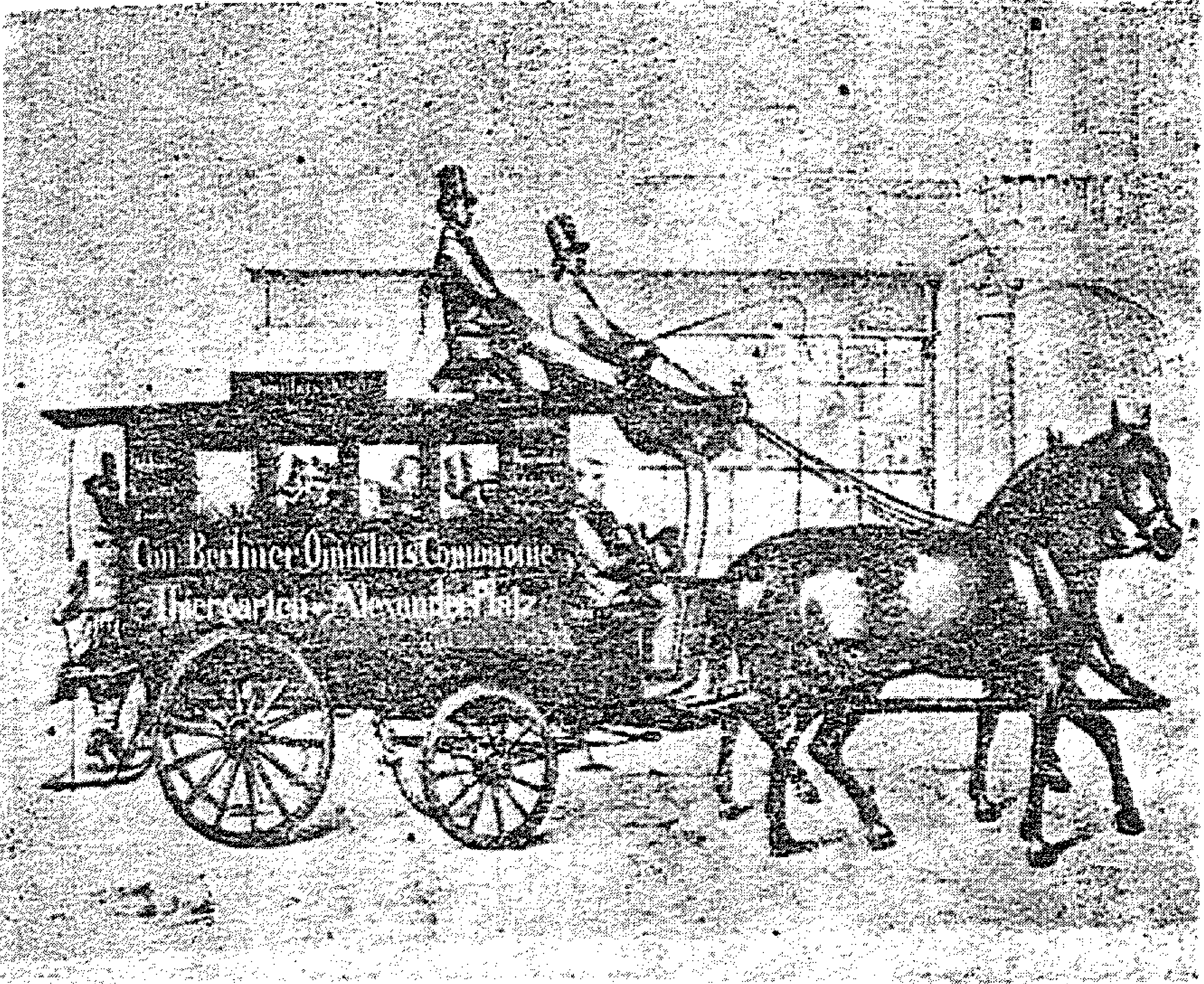
كما زادت أهمية الحيوان خاصة بعد اختراع العجلة والتي تشكل طفرة حضارية للإنسان، أضافت إلى مجال النقل البري عنصري السرعة والمرونة. وقد تمت الإشارة لأنواع الحيوانات التي سخرها الرحمن لبني الإنسان حين قال الله تعالى: ﴿ وَٱلۡخَيۡلَ وَٱلۡبِغَالَ وَٱلۡحَمِيرَ لِتَرۡكَبُوهَا وَزِينَةٗۚ وَيَخۡلُقُ مَا لَا تَعۡلَمُونَ ﴾ الآية 8 من سورة النحل. وقوله تعالى: ﴿وَتَحۡمِلُ أَثۡقَالَكُمۡ إِلَىٰ بَلَدٖ لَّمۡ تَكُونُواْ بَٰلِغِيهِ إِلَّا بِشِقِّ ٱلۡأَنفُسِۚ إِنَّ رَبَّكُمۡ لَرَءُوفٞ رَّحِيمٞ ﴾ الآية 7 من سورة النحل.

جـ) ظهور العجلة والعربات:

مع قدرة الإنسان الذهنية على صنع العجلة التي تجرها الحيوانات قد مكنته من الوصول إلى أماكن بعيدة جداً عن موطنه الأصلي، ووفرت عليه وعلى حيوانه جهداً عضلياً كبيراً كان يصرف عند الحمل على الظهر أو الجر بوساطة وسائل دون عجلات. كما مكنته من الدخول في ميادين جديدة وكثيرة غير النقل، مثل استعمال العجلة في صناعة الخزف وفي رفع المياه من مصادرها للري...الخ.

ومن الصعوبة بمكان معرفة المنطقة الأولى التي تم فيها صناعة العجلة في التاريخ. ولكن من المرجح أنها كانت عجلة صمّاء، وأنّ من استخدمها في البداية قبل غيرهم هم السومريون الذين عاشوا في مدينة أور السومرية منذ نحو ثلاثة آلاف عام قبل الميلاد. حيث ظهرت في الآثار التاريخية للمدينة المذكورة آنفاً، على ظهر لوح من الطين لعربة يجرها ثور، كما تدل المؤشرات أيضاً على ظهور العجلة في الألف الثالثة قبل الميلاد في مدينة تشانهودورا Tchanhadora الهندية بوادي السند.

وقد أخذت هذه الوسائط التي تستعمل العجلات شكل عربات صغيرة أول الأمر، يجرها الإنسان قبل أن يستخدم لجرها الحيوان. وكانت العجلات التي تستخدم لحملها، خشبية صماء ثخينة غير مفرغة. أي تشبه لوحاً خشبياً دائرياً، مثبتة على محور يدور معها. ثم تطورت مع مرور الزمن إلى عجلة مفرغة، تدور حول محور مثبت على هيكل العربة. وكانت العجلة المصرية وعجلة ما بين النهرين أيام استعمالهما الأولى، كانتا ثقيلتين مشوهتيْ الشكل غليظتي الحركة؛ قبل أن يتم تطويرهما إلى عجلتين منتظمتيْ الاستدارة، سريعتي الحركة في الألف الثانية قبل الميلاد، وذلك بعد استخدام الحصان لجر عربات المحاربين القدماء كالفرس والهكسوس والفراعنة.

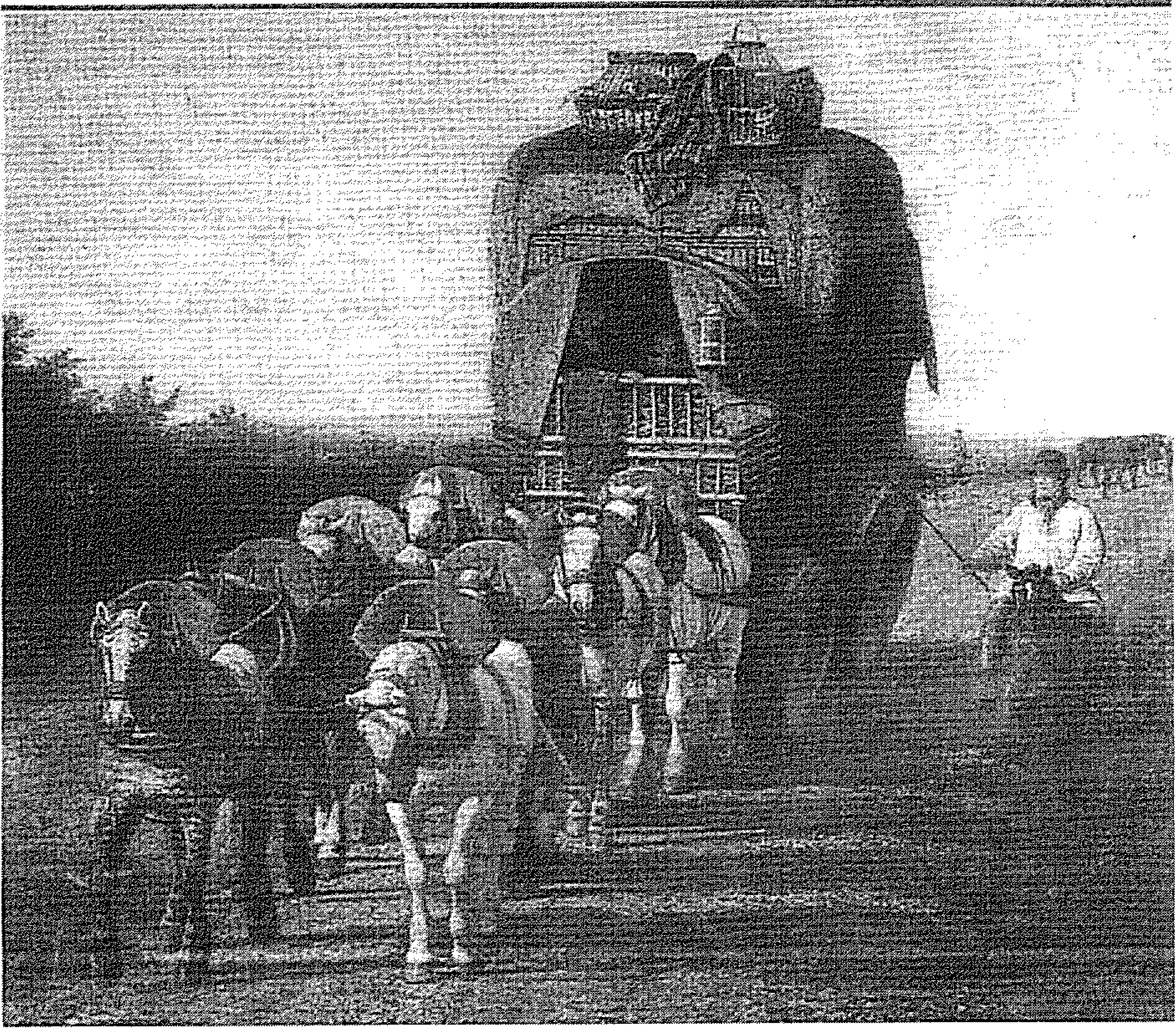


بدء حركة النقل الداخلي الجمعى العام بوساطة العربات قبل السيارات في مدينة برلين.

أما في حضارات المستنقعات شمال أوروبا وغربها، فقد ظهرت العجلات البدائية حينما شوهدت على أوانٍ من العصور الحجرية الحديثة منذ نحو ألفي سنة قبل الميلاد. أما العجلات المفرغة فلم تظهر إلا في القرن الـ16 قبل الميلاد، حينما استخدمت في عربات القتال التي اشتهر بها الهكسوس، وفي عربات اليونانيين ذات العجلة التي تستند إلى أربعة أوتار داخلية، وكان الغرض الأهم من ذلك، تطوير العجلة الخشبية البسيطة، إلى عجلة خشبية مصفحة بإطار معدني من البرونز، ومن ثم من الحديد، لزيادة مقاومتها، وتأخير فنائها بسبب الاحتكاك مع الأرض.

وبعد انتشار استخدام العجلات أدت إلى ثورة كبرى في ميدان النقل البري، وإلى ظهور الطرق البرية العريضة المستقيمة والممهدة من ناحية وإلى ظهور وسائط النقل الكبيرة التي تستطيع حمل أثقال كبيرة وتسير لمسافات طويلة من ناحية أخرى.

لقد كانت العجلة في الهند القديمة رمزاً للسيطرة على العالم، كما عدها بعضهم رمزاً للحركة الأبدية وحركة الشمس أو هي تميمة ترد السوء عن الإنسان.



د) النقل بالسكك الحديدية:

يعتبر النقل بالسكك الحديدية ثورة في عالم النقل، فقد لعبت السكك الحديدية دوراً هاماً في التوطن الصناعي، وفي استغلال الموارد الطبيعية في العديد من الدول، وفي استغلال الأراضي الجديدة والتوسع العمراني وتوزيع السكان. وبالرغم من حداثة إنشاء السكك الحديدية نسبياً، إلا أنها تشكل إحدى وسائل النقل الهامة حالياً، رغم المنافسة الشديدة التي تواجهها من النقل بالسيارات. فهي تفضّل في نقل بعض السلع، نتيجة لقدرتها على نقل كميات كبيرة من السلع. بل تعد أقل تكلفة مقارنة بتكلفة نقل بالسيارات.

وقد بدأ عصر السكك الحديدية في العالم في بريطانيا عام 1825م، ثم تبعتها الولايات المتحدة عام 1831م، حينما أنشئ أول خط حديدي أمريكي بين مدينتي ألباني Albany واشنكتادي Schenectady بطول نحو 25 كم. وسرعان ما انتشر في العالم نوع من السباق الحديدي، حينما دخلت بلجيكا عصر السكك الحديدية عام 1835م، حينما تم ربط مدينتي بروكسل Broxel ومشيلين Mechelen بطول 20 كم. أما فرنسا فقد عرفت السكك الحديدية عام 1841م.

أما في مصر فقد انتقلت في عهد الخديوي عباس الأول مع المهندس روبرت ستفنسون R. Stephenson "وهو ابن جورج ستيفنسون مخترع القاطرة البخارية" على مد خط للسكك الحديدية بين مدينتي القاهرة والإسكندرية عام 1852م، ثم تلا ذلك إنشاء الخط الممتد بين السويس والقاهرة عام 1858م. ويعتبر عهد إسماعيل 1863- 1869م بمثابة العصر الذهبي للسكك الحديدية في مصر. إذ سرعان ما انتشرت السكك الحديدية في الوجهين البحري والقبلي. وبلغ مجموع أطوالها نحو 1880 كيلو متراً. وكان لها آثار اقتصادية واجتماعية كبيرة في المناطق التي اخترقتها.

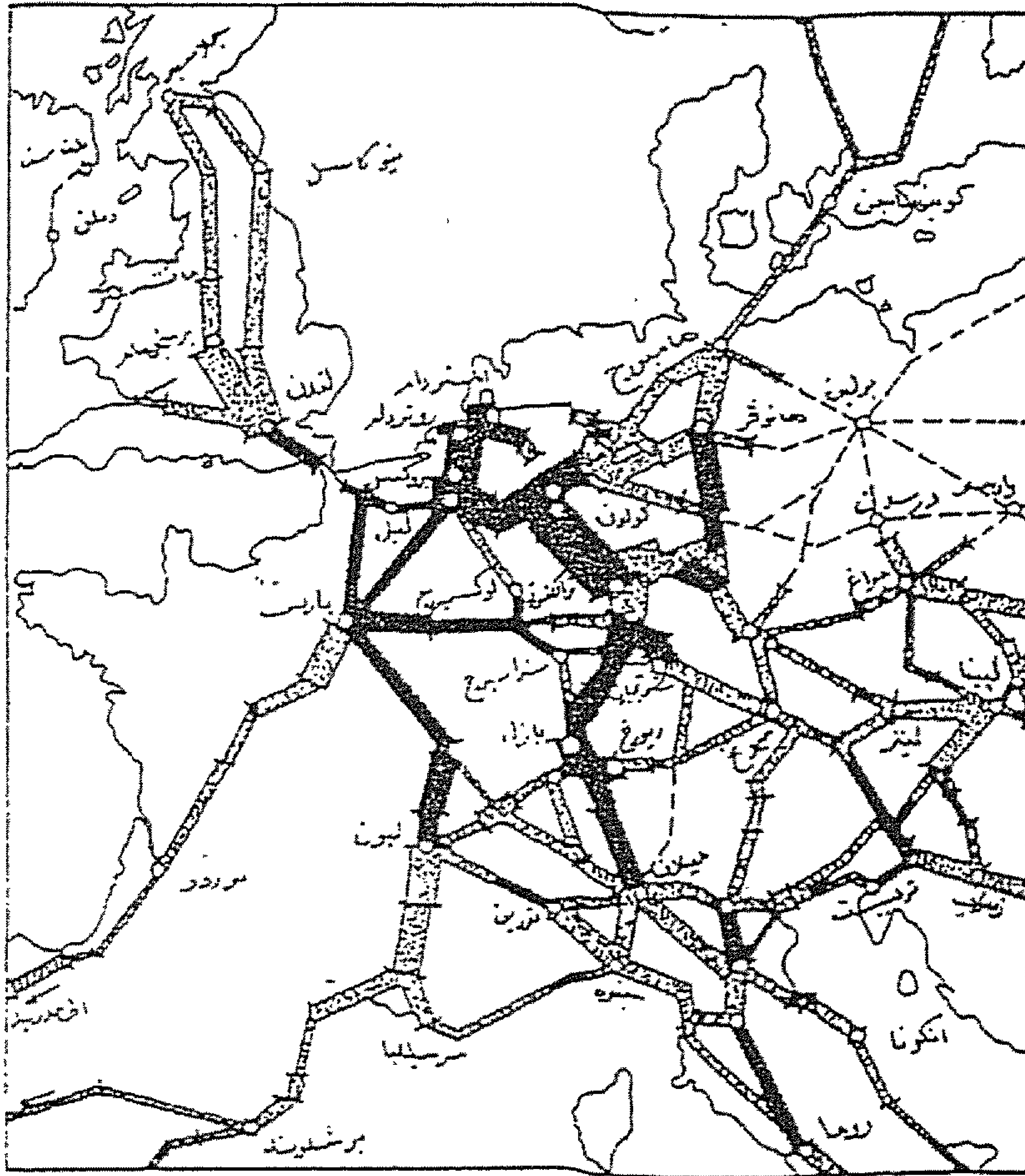
ويتألف نظام النقل بالسكك الحديدية من عنصرين (عاملين) أساسيين هما:

أ) القاطرات الحديدية.

ب) الخطوط الحديدية.

أ) القاطرات الحديدية: أما فيما يتعلق بالقاطرات الحديدية، فقد كان للمخترع جيمس واط James Watt الإنجليزي الدور الرئيس في أول قاطرة بخارية في مدينة غلاسكو بإنجلترا. كما كان هناك مخترع آخر يدعى كوجنيوت Cognoit الفرنسي، حيث صنع أول قاطرة بخارية في فرنسا

خلال الفترة ذاتها. ثم جاء البريطاني تريفنيك Trevithich وصمم قاطرة بخارية تجر عدداً من العربات عام 1803م. وكانت تلك أول محاولات في تصنيع القاطرات وأخيراً جاء المخترع "أبو السكك الحديدية" في العالم وهو الصناعي الكبير جورج ستيفنسون G. Stephenson بعدما صمم قاطرة بخارية جديدة أطلق عليها لوكوموشين Locomotion مستفيداً من فكرة جيمس واط عام 1814م. وقد استخدمت هذه القاطرة بشكل تجاري لأول مرة في نقل الفحم من حقوله في مدينة دار لنجتون Darlington إلى ميناء ستوكتون Stockton بطول 61 كم. وتم افتتاحه للحركة بشكل عملي عام 1825م. وفي عام 1830م أدخل ستيفنسون تطويراً جديداً على قاطرته تلك، والتي أطلق عليها "الصاروخ" Rocket حينما أنشئ الخط الحديدي الذي يربط مدينة مانشستر مع ميناء ليفربول Liverpool. وتعد أوروبا وأمريكا الشمالية أكبر منطقتين تتمتعان بأكثف شبكة من السكك الحديدية، حيث تضمان ما يربو على نصف أطوال السكك الحديدية في العالم. كما تعد الولايات المتحدة أكبر دولة في العالم في أطوال السكك الحديدية، حيث تضم نحو 25٪ من إجمالي أطوال السكك الحديدية في العالم حيث يتركز معظمها في شرق الولايات المتحدة ووسطها.



حجم الحركة كبير جداً ▭ حجم الحركة كبير ▭

_ _ _ حجم الحركة متوسط (درجات الخطوط اعتمادا على كثافة حركة النقل المستمرة)

(شكل 17) يوضح شده حركه المرور بالسكك الحديدية في قارة أوروبا

ب) الخطوط الحديدية: تتفاوت أنواع الخطوط الحديدية المستخدمة في دول العالم المختلفة من حيث المسافة الفاصلة بين القضبان الحديدية، وذلك تبعاً للعوامل الطبيعية والبشرية، ونوع وحجم القاطرات والعربات التي تسير عليها، رغم تعدد أنواعها من حيث المقياس. وينتشر في أرجاء العالم المختلفة نحو 39 نوعاً من المقاييس المختلفة للخطوط الحديدية، حيث

تتراوح بين الخطوط العريضة. ولكن يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع رئيسة لمقاييس الخطوط الحديدية في العالم وهي:

1) المقياس العريض ويبلغ عرضه 160 سنتمتراً.
2) المقياس الموحد ويبلغ عرضه 143 سنتمتراً.
3) المقياس الضيق ويبلغ عرضه 100.06 سنتمتراً.

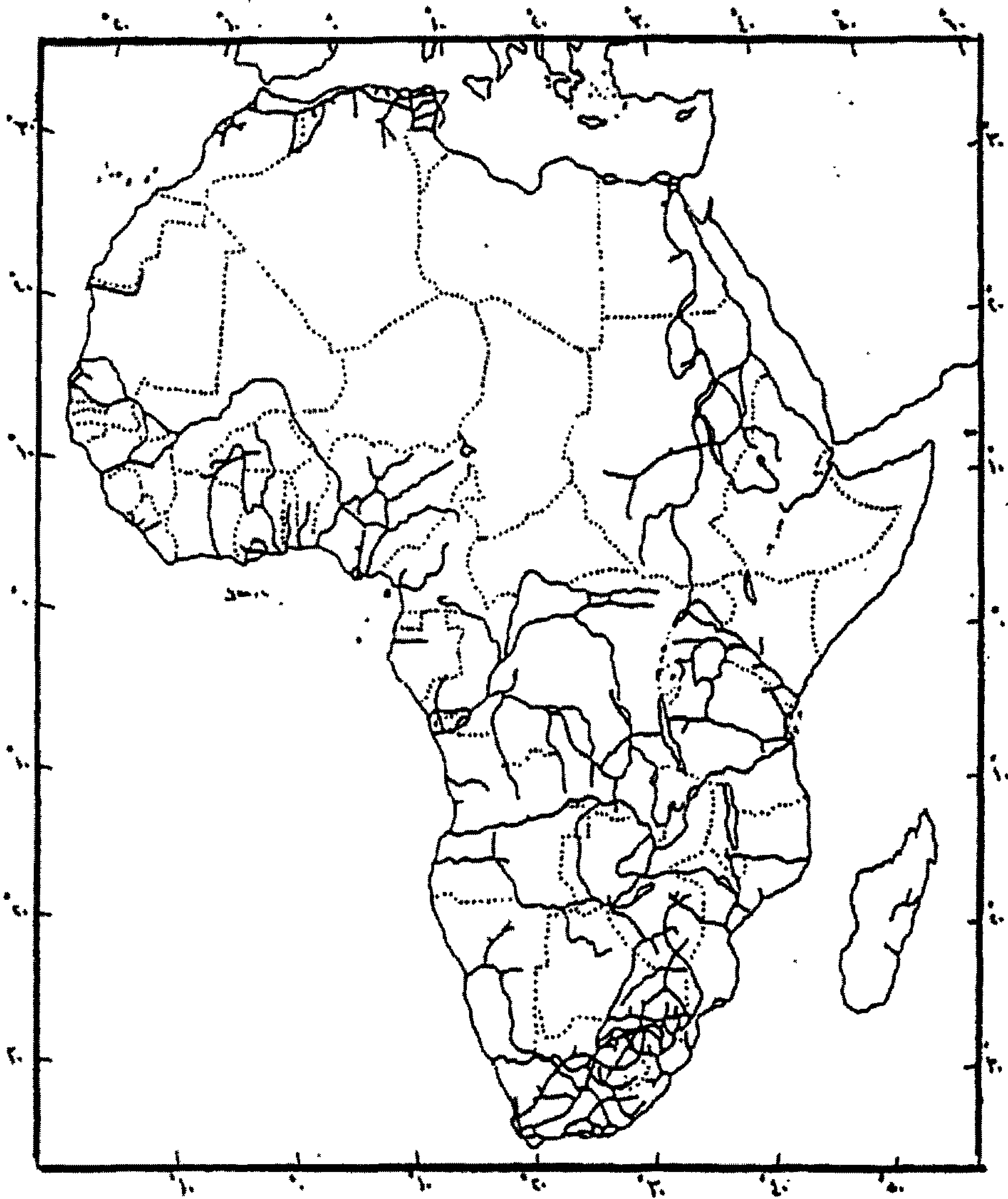
1) أما فيما يتعلق بالمقياس العريض، فتبلغ المسافة بين الخطوط 160 سنتمتراً كما هو الحال في الاتحاد السوفيتي سابقاً "روسيا الاتحادية حالياً"، وكذلك يوجد في الهند وأمريكا الجنوبية.

2) أما المقياس الموحد Standard Gauge فتبلغ المسافة بين الخطوط من هذا النوع نحو 143 سنتمتراً. ويوجد في مصر وبريطانيا وبقية معظم دول العالم.

3) أما المقياس الضيق فتبلغ المسافة بين الخطوط نحو 100.06 سنتمتر، كما هو الحال في بعض أقاليم أستراليا.

ونتيجة لاختلاف المقاييس المستخدمة في الدول المتجاورة، فهذا يؤدي إلى عدم الاتصال المباشر بين شبكاتها الحديدية، الأمر الذي يؤدي إلى بطء عملية النقل، كما تتعرض الحمولة للتلف، الأمر الذي يستلزم تفريغ العربات عند مواقع محددة على الحدود السياسية، ثم إعادة شحنها مرة أخرى. وهذا يزيد من تكاليف النقل كما هو الحال بين مصر والسودان، حيث لا يوجد اتصال مباشر بين شبكتي السكك الحديدية بينهما نتيجة لاختلاف المقياس بينهما. ويمكن أن يحدث نفس الشيء على مستوى الدولة الواحدة، كما هو الحال في الهند التي

تتنوع فيها مقاييس خطوطها الحديدية. وفي القارة الأفريقية كما يتضح من شبكة السكك الحديدية في جنوبها وغربها.



(شكل 18) الخطوط الحديدية الرئيسية في قارة افريقيا.

هـ) النقل بالسيارات:

ويتكون نظام النقل البري من عنصرين رئيسيين هما:

أ) الطريق.

ب) السيارة

أ) الطرق:

تعد الطرق العامل الرئيس لتسهيل حركة النقل. وبعض هذه الطرق شكلتها الظروف الطبيعية واستغلها الإنسان في حركته دون تدخل منه. ويتمثل هذا النوع من الطرقات في الطرق الترابية غير المرصوفة والمنتشرة في كثير من الأصقاع في العالم. حيث تستخدم في النقل التقليدي بواسطة الحيوانات أو الإنسان أو بواسطة العربات وخاصة في المناطق الريفية. وتختلف خصائص وسمات هذه الطرق من مكان لآخر، طبقاً لطبيعة التركيب الجيولوجي وأشكال سطح الأرض والمناخ. وتتواجد هذه الطرق بوجه عام- في الوديان الجافة بالمناطق الصحراوية أو الممرات الجبلية مثل طريق الأربعين في الصحراء الكبرى بإفريقية، بالإضافة إلى التي كان يسلكها العرب قديماً بين شمال وجنوب شبه الجزيرة العربية، في رحلة الشتاء والصيف، ومثل طريق الحرير في آسيا. وما زال استخدام هذه الطرقات قائماً في بعض المناطق، ولكنها تشكل صعوبات في استخدامها، وخاصة في المناطق المطيرة. حيث تتعطل حركة النقل تبعاً لذلك. كما تؤثر في السرعة وفي نوع وسائل النقل، ومن ثم في نوعية السلع الضرورية، مثل السكر والشاي والتوابل والحبوب والفاكهة والجلود.

وقد لعبت هذه الطرق دوراً رئيساً في التجارة الدولية بالعالم القديم خاصة في العصور القديمة والوسطى، ومنها طرق القوافل التجارية في آسيا وفي أفريقية،

وطرق العنبر في أوروبا والطرق الصلبة وطرق الرومان وسوف نوجز عن كل منها على حدة:

1) طرق القوافل التجارية القديمة في آسيا:

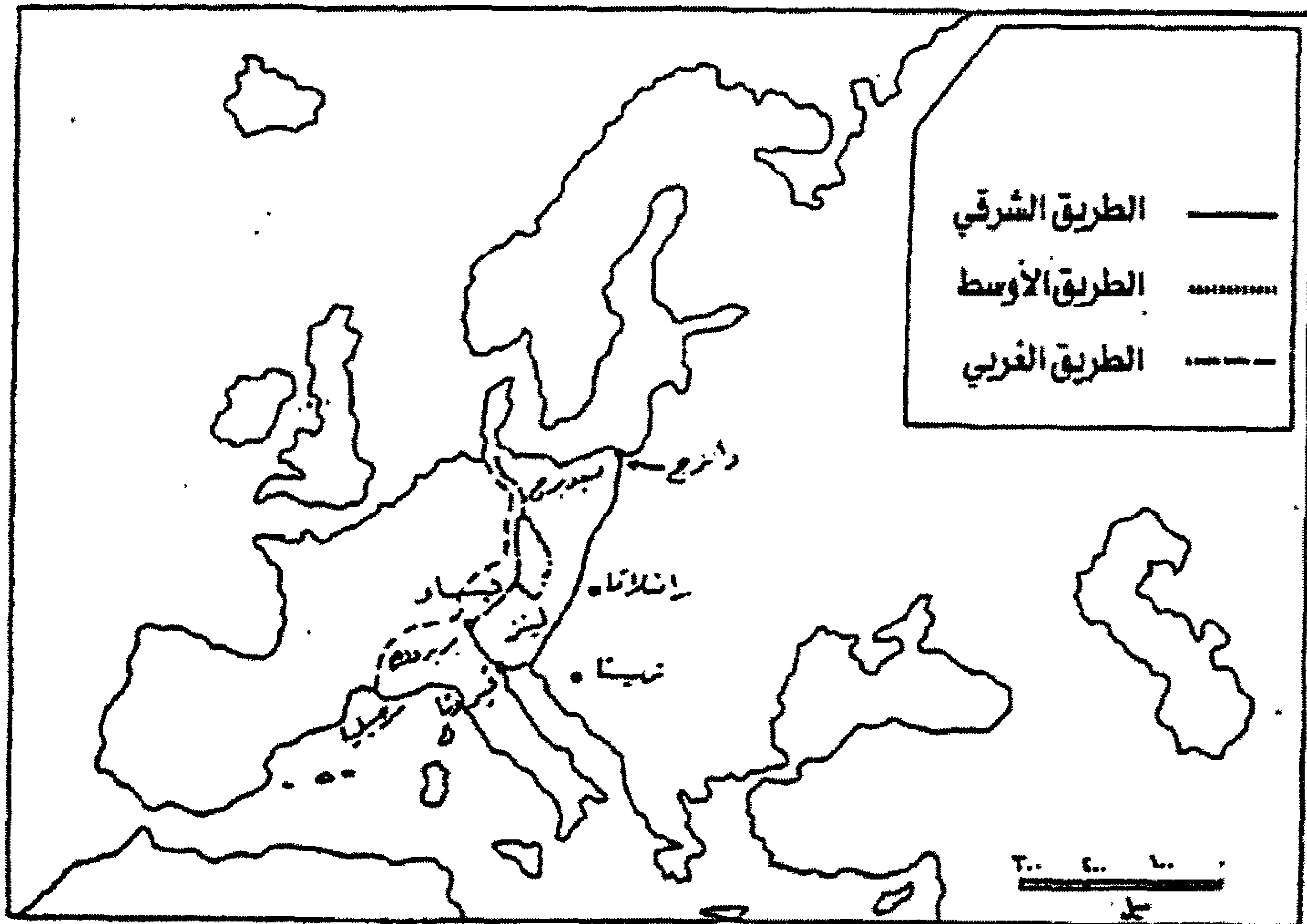
تمتد هذه الطرق عبر أواسط آسيا، وقد استخدمتها القوافل التجارية خلال العصور الوسطى في نقل السلع والبريد بين أرجاء القارة الآسيوية المختلفة، وخاصة في مناطقها الشرقية والوسطى التي تضم بدورها الصين ومنغوليا والتركستان الروسية. ومن أهم السلع التي كانت تنقلها تلك القوافل عبر هذه الطرقات القديمة غير المرصوفة، الأحجار الكريمة والحرير والأصواف والتوابل والشاي والجلود والخزف إلى موانئ البحر المتوسط في غربي آسيا ومن ثم إلى أسواق القارة الأوربية أخيراً.

2) طرق القوافل العربية في "أوروبا وأسيا":

وتشكل هذه الطرق حلقة اتصال هامة لمحاور الطرق التجارية القديمة بين قارتي أوروبا وآسيا، حيث كانت الطرق تعبر سواحل الخليج العربي إلى وادي الرافدين ثم إلى تدمر إلى طرابلس ومن هناك إلى تجارة البندقية وجنوة ونابلي في إيطاليا وجزر البحر المتوسط "قبرص، كريت" وغيرها، وطريق تجاري عربي يمر عبر مضيق باب المندب إلى القلزم ثم إلى الإسكندرية ومع السفن عبر البحر المتوسط إلى القارة الأوروبية. وكان هناك طريق إفريقي بين سواحل البحر المتوسط الجنوبية عبر الصحراء الكبرى والعالم السوداني جنوب الصحراء حيث كان يعرف بطريق الملح والعاج والذهب والأخشاب. أما التجار الأوروبيون فكانوا يجلبون القصدير من بريطانيا عبر أنهار القارة الأوروبية الرئيسة، كالدانوب والراين والسين والرون والألبي وغيرها بجانب نقل العنبر.

3) طرق العنبر:

تمتد هذه الطرق عبر القارة الأوروبية لتربط بين سواحل البحر البلطي في الشمال وسواحل البحر المتوسط في الجنوب. وقد سميت بهذا الاسم، لأن العنبر كان يشكل أهم السلع التجارية الأوروبية والتي تنتقل من مراكز إنتاجها في الشمال إلى أسواق استهلاكها في الجنوب على سواحل البحر المتوسط. ويعتبر العنبر مادة صمغية تفرزها بعض فصائل الأشجار المخروطية التي كانت توجد بصفة رئيسة على شواطئ البحر البلطي، حيث يتصف صمغ العنبر بعد تصلبه بالشفافية والصفاء لحد ما، ويميل أحياناً إلى اللون البني المائل للصفرة. ولذلك كان يستخدم بشكل كبير في تصنيع أدوات الزينة خلال العصور القديمة والوسطى.



(شكل 19) توزيع طرق العنبر في القارة الأوروبية.

وقد نشطت تجارته منذ بداية العصر الحجري الحديث 6000- 3000 سنة قبل الميلاد والعصر البرونزي (1800 ق.م).

4) خصائص الطرق الصينية:

لقد برع الصينيون القدماء وخاصة في عهد الإمبراطورية الصينية الأولى والتي أنشأها شي هوانج Shi Huang عام 221 ق.م. وكانت تركز بالدرجة الأولى على سهولة الاتصال مع أطراف الدولة والعاصمة في حوض وايهو Wei Ho. وقدرت أطوالها من بعض الباحثين بنحو ستة آلاف كم. وغطت الطرق الرئيسة منها نحو 50٪ من إجمالي أطوالها. وكانت تتصف تلك الطرق الصينية برصفها بكتل من الحجارة وباتساعها وإشراف أجهزة الدولة على صيانتها في الريف والحضر على حدٍ سواء. ولذلك يُعتقد أن الصينيين هم السباقون في بناء الطرق ورصفها قبل الرومان. ومن أهم سمات هذه الطرق ما يلي:

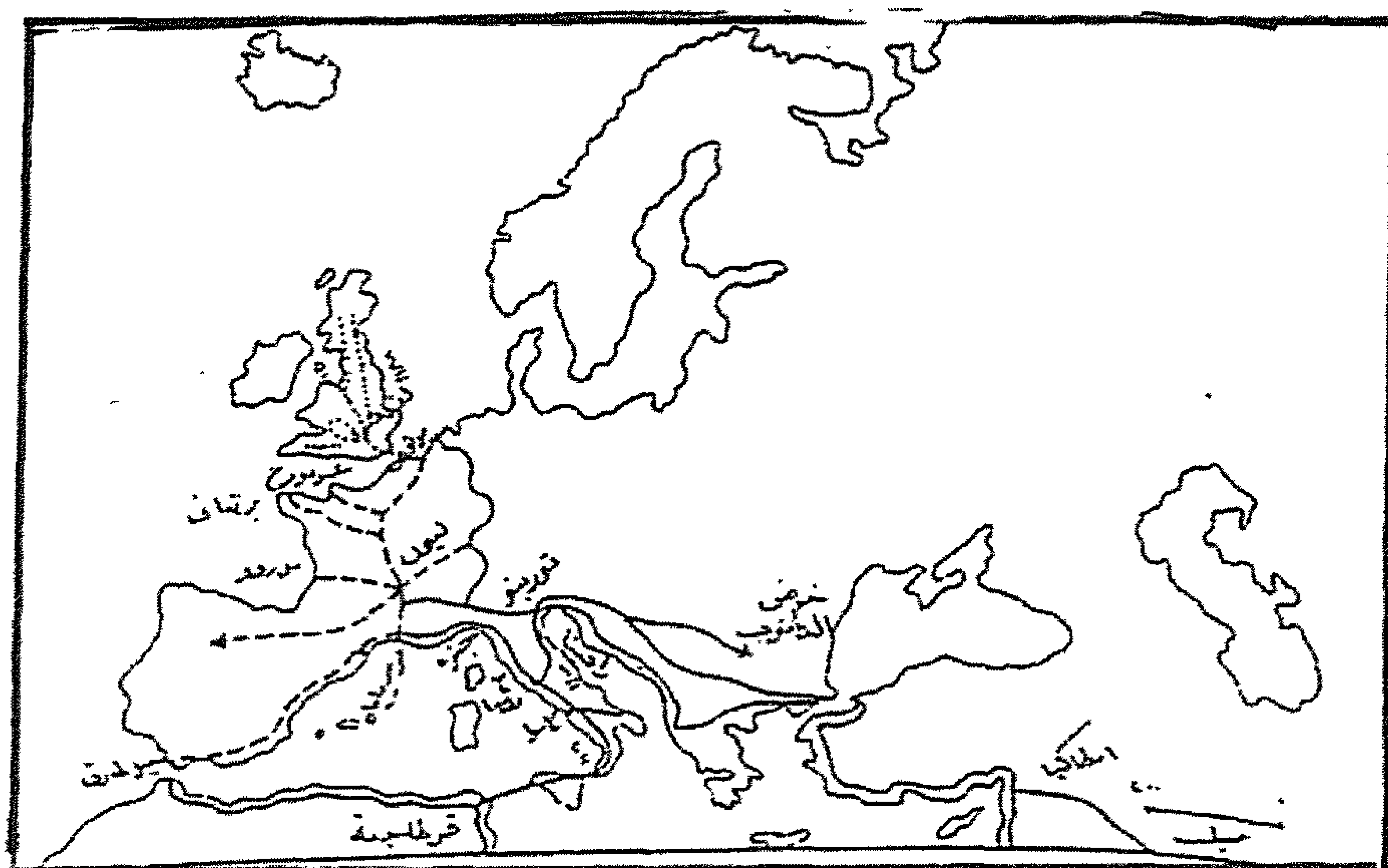
1) عدم استقامتها وكثرة تعرجاتها حتى في المناطق السهلية. وربما يعزى لاعتقاد الصينيين في مرور الأفراد والسلع دون أن يمسهم أذى الشياطين.
2) أكثروا من الاستراحات على امتداد الطرق الرئيسة وعلى مسافات متفاوتة من منطقة لأخرى لشرب الشاي وتموين القوافل.
3) تتصف هذه الطرق بالاتساع الذي يصل لنحو 35 متراً تقريباً. كما توسطت بعضها في عدد من المواقع جزر مزروعة بالأشجار المختلفة.
4) تعدد البوابات القائمة على طول هذه الطرق تعكس اهتمام الصينيين بطرق القوافل في العصور ما قبل الميلاد، لتسهيل حركة القوافل وربط أجزاء الدولة في سهولة ويسر.

5) امتاز الصينيون بإنشاء الجسور الخشبية والحجرية فوق مجاري الأنهار، مما أدى إلى التوسع في شبكة الطرق البرية في جميع أنحاء الصين سواء كانت مناطق سهلية أو جبلية وعرة أو هضبية.

ومن أهم هذه الطرق، طريق ساحل الصين الشرقي بين بكين ونهر اليانغستي، وطريق بكين/ مكدن في منشوريا وطريق السفراء من بكين في الشمال إلى ميناء كانتون بالجنوب، والطريق الطويل الذي يربط بكين مع سينكيانج الصينية في أقصى غرب الصين مع مدينة كاشغر Kashgar.

5) الطرق الرومانية:

ما من شك أن الدولة الرومانية قد شيدت شبكة من الطرق المخططة القديمة لربط أجزاء الإمبراطورية المترامية الأطراف، من الجزر البريطانية غرباً حتى طريق المدن العشر ديكابوليس Dekapolis والتي تضم جرش وبصرى وأم قيس وبعلبك... الخ في بلاد الشام حتى البتراء والعقبة في أقصى جنوب الأردن، ومن شرق أوروبا بلغراد وشمالها الغربي حتى صعيد مصر والصحراء الكبرى الإفريقية. فدولة بهذه المساحة لا بد وأن يفكر قياديوها بهذه الطرق الرائعة حينذاك؛ والعناية بها ورصفها بالحجارة المنحوتة لتخدم سنين بل عقود عديدة، ولذلك كان يقال في زمانها "كل الطرق تؤدي إلى روما" التي كانت تأخذ من أقاليمها دون أن تعطيها شيئاً.



الشبكة الجنوبية ـــــ الشبكة الغربية - - - - الشبكة الشمالية الغربية ....

١ - طريق فلامينا

٢ - طريق أبيا

٣ - طريق أوريليا

٤ - طريق إيرمين (طريق الشمال العظيم)

٥ - طريق وتلينج

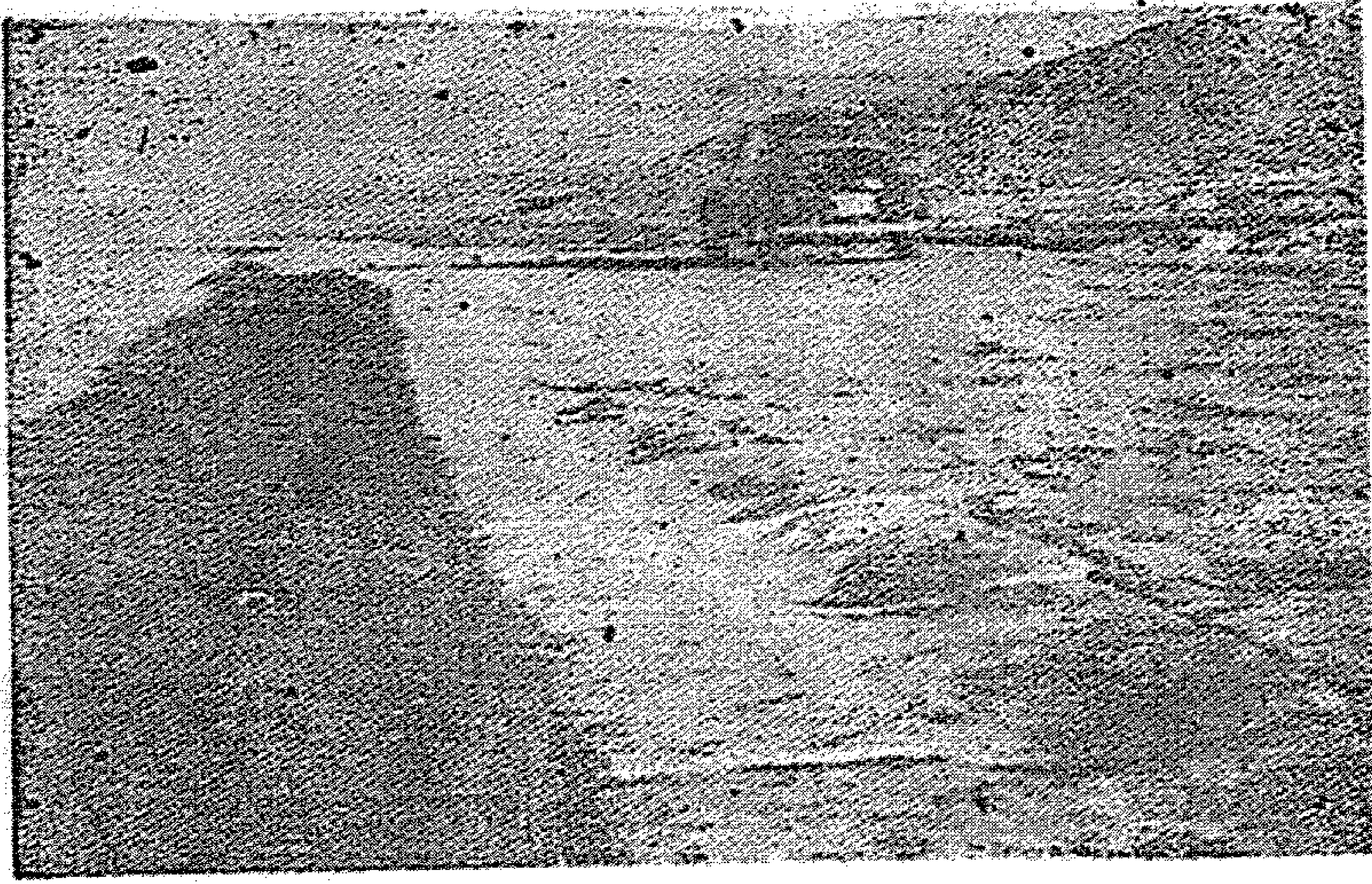
(شكل 20) شكل يوضح توزيع الطرق الرومانية في أوروبا

ومن أهم سمات هذه الطرق ما يلي:

1) رصفها بالحجارة الصلبة والسميكة في عمق مناسب لتؤمن الحركة عليها مهما كان حجم الحمولة.

2) كما تميزت بالاتساع النسبي ما بين 1.4 متر-2 متر مما أدى لتزايد قدرتها على استيعاب حمولات النقل سواءً كانت مدنية أو عسكرية.

3) كما أنها اتصفت بالامتداد في خطوط مستقيمة بلغ طول بعضها نحو 40 كيلو متراً. كما أقاموا الجسور الإسمنتية والخشبية فوق المجاري النهرية. ولذلك امتدت على شكل أقواس كبيرة وخاصة في المناطق الجبلية الوعرة.



ما تبقى من الطريق الرومانية في منطقة باب الهوى في شمال القطر السوري قرب الحدود التركية . لاحظ عرض الطريق وحجارته الضخمة المرصوفة جيدا فوق مستوى الارض التي تحاذيها

(شكل 21) يوضح توزيع الطرق الرومانية في شمال غرب سوريا ومنطقة باب الهوى

ويلاحظ هنا الفارق بين اتساع الطرق الصينية (35 متراً) وبين ضيق الطرق الرومانية 1.4-2 متر. وربما يعزى ذلك إلى الاقتصاد في تكاليف البناء وربط أراضي الإمبراطورية المترامية الأطراف وإخضاع أي محاولة انقلابية أو عدائية في أي إقليم من أقاليمها. ومن أهم طرائقها:

1) طريق آبيا Appia الذي يربط روما مع أراضي جنوب غربي آسيا وشمالي إفريقية، ويبدأ من روما وينتهي بالقسطنطينية ثمّ أنطاكيا فبلاد فارس فالرافدين.

2) طريق أوريليا Aurelia والذي يبدأ من روما ويتجه صوب الشمال الغربي على طول ساحل البحر الليجوري عند جنوة وينتهي عند مرسيليا.

3) طريق ليون- نهر الرون- مرسيليا- روما.

4) طريق ليون- ميناء بوردو عند مصب نهر الجارون في خليج بسكاي.

5) طريق ليون- تولوز- سراقوسطة- برشلونة- (أيبيريا)- شبه جزيرة أيبيريا (أسبانيا والبرتغال).

6) طريق اسطنبول- الاسكندرونة- أنطاكية- باب الهوى- أتارب Atareb- دمشق.

7) طريق دمشق- جرش- البتراء- العقبة.



(شكل22) آثار الطرق الرومانية وحدود الحقول في الشمال الغرب من القطر العربي السوري

شبكة الطرق الحديثة السريعة:

بعدما تم اختراع الآلة ذات الاحتراق الغازي عام 1890م وظهرت السيارة لأول مرة في التاريخ الإنساني، أصبحت الطرق القديمة المرصوفة وغير المرصوفة لا تفي بالغرض المطلوب لحركة النقل الميكانيكي عليها، الأمر الذي استلزم بناء طرق مرصوفة حديثة تتماشى مع تطور السيارات وتزايد أعدادها وتنوع أحجامها.

وكما أن بريطانيا هي السباقة في تصنيع الآلة البخارية على يد جيمس واط J.Watt، كانت أيضاً هي السباقة في تشييد وبناء الطرق الحديثة. وأبرز من ذاع صيته في هذا المجال هو التقني المبدع تالفورد Talford وماك آدم Mac Adam اللذان يعتبران أشهر من طوروا صناعة الطرقات الحديثة.

وتتوزع شبكات الطرق المرصوفة بأرجاء العالم المختلفة وتتفاوت من دولة لأخرى؛ من حيث الاتساع والكفاءة. بل يمكن أن نميز بين نوعين رئيسين هما:

أ) شبكة الطرق التقليدية.

ب) شبكة الطرق السريعة.

أ) شبكة الطرق التقليدية:

يتصف هذا النوع من الطرقات بكثرة التعاريج فيه والتفرعات العديدة التي تخدم المراكز العمرانية ومراكز الأنشطة الاقتصادية كما هو الحال في دول القارة الإفريقية.

ب) شبكة الطرق السريعة:

نتيجة للمصاعب التي واجهت النقل بالسيارات على الطرق التقليدية،

الأمر الذي حدا بالدول المتقدمة على شق وبناء طرق مرصوفة حديثة، اتخذت شكل الخطوط المستقيمة أو شبه المستقيمة ذات الاتجاهين المنفصلين اللذين يمنع تقاطعهما المباشر مع الطرق الفرعية، بحاجز، بل يسمح بالسير عليهما فقط لوسائل النقل السريعة أي ما يدعى في الولايات المتحدة الأمريكية هاي وي High Way، وفي ألمانيا وأوروبا بالأوتوبان Autoban أو في مناطق أخرى بالأتوستراد. وقد حددت السرعة الدنيا لسير المركبات عليها في العديد من الدول بنحو 70 كم بالساعة. وتمنع جميع وسائط النقل الأخرى غير السيارات والدراجات النارية السريعة من استعمالها، بل يمنع التوقف عليها إلا في مواقف جانبية أعدت خصيصاً للمركبات بعيداً عن حرم الطريق السريع الرئيس.

ومن سمات هذه الطرق الاتساع، وتمتد في شكل محاور رئيسة تتقاطع مع بعضها بوساطة الأنفاق والجسور. ويكثر هذا النوع من الطرق السريعة في الولايات المتحدة، وفي الاتحاد السوفيتي سابقاً واليابان ودول غرب أوروبا، كما توجد في بعض الدول النامية مثل المكسيك والعربية السعودية وبقية دول الخليج العربي والبرازيل والأرجنتين.

ويوضح الجدول التالي أطوال الطرق والمساحة وعدد السكان في الدول المختارة التالية عام 1990:

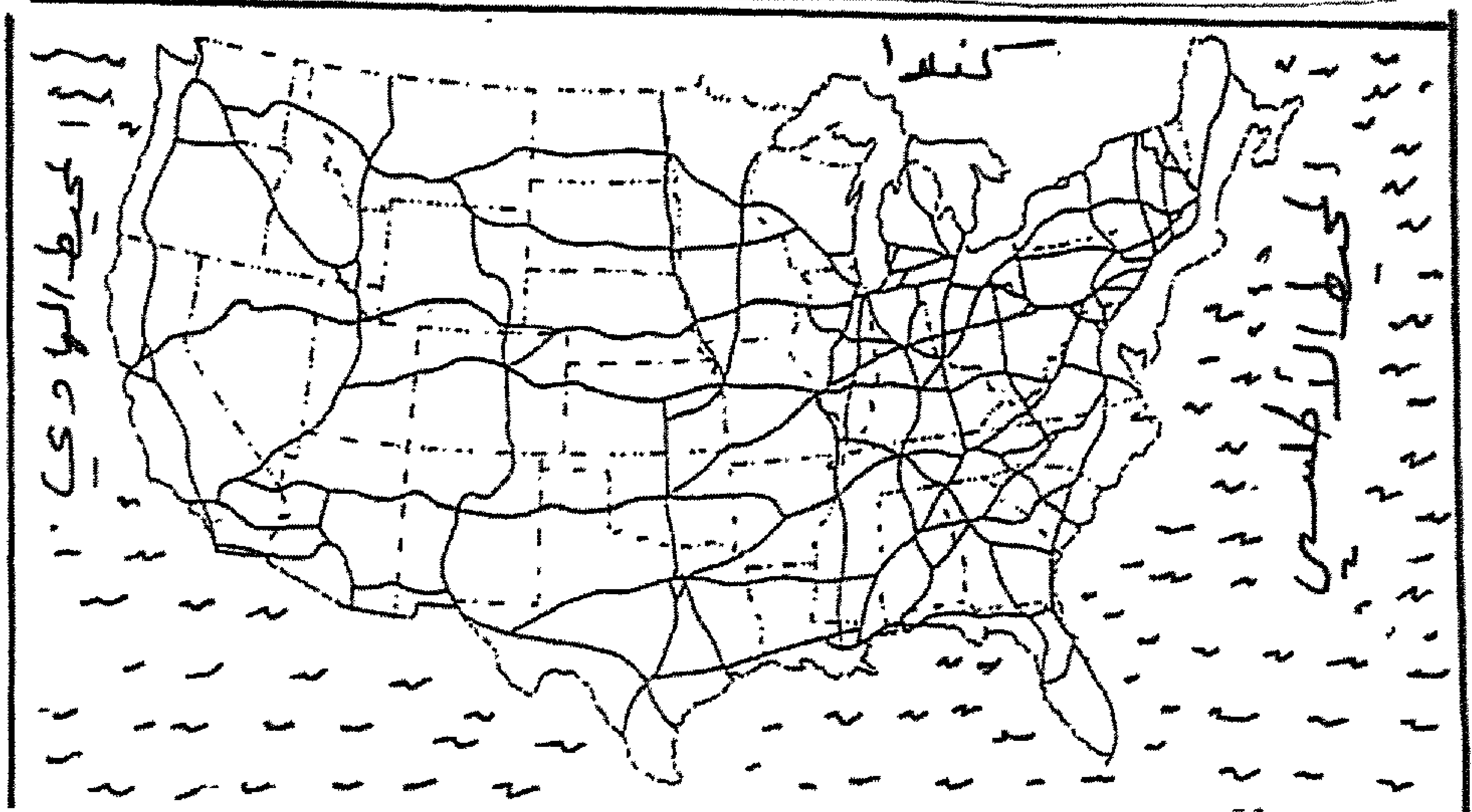
جدول رقم (1)

جدول رقم () يوضح أطوال الطرق وعدد السكان ومساحة كل دولة من الدول المختارة التالية عام **1990**:

	الدولة	المساحة (ألف كم^2)	عدد السكان (مليون نسمة)	أطوال شبكة النقل (ألف كم)
1	الولايات المتحدة	9373	320 مليون نسمة عام 2011م	6529
2	روسيا الاتحادية	17000	149 (1997م)	450
3	كندا	9976	34 مليون نسمه	880
4	فرنسا	552	59 (1997م)	808
5	ألمانيا الغربية	249	63 (1990م)	495
6	المملكة المتحدة	244	59 (1997م)	384
7	إيطاليا	301	58 (1997م)	289
8	أسبانيا	505	39 (1990م)	156
9	تركيا	779	64 مليون نسمة (2010)	59
10	مصر	1001	85 مليون/ 2011م	100
11	سويسراً	41	7.6 مليون نسمة (2010م)	71

يتضح من الجدول ما يلي:

1) تحتل الصدارة في أطوال الطرق الولايات المتحدة الأمريكية حيث بلغت نحو 6.53 مليون كم، وهو أعلى رقم لدولة واحدة في العالم، الأمر الذي يعكس مدى اهتمام هذه الدولة العملاقة بشبكة طرق النقل.



(شكل 23) شكل يوضح الطرق السريعة المزدوجه في الولايات المتحدة الأمريكية.

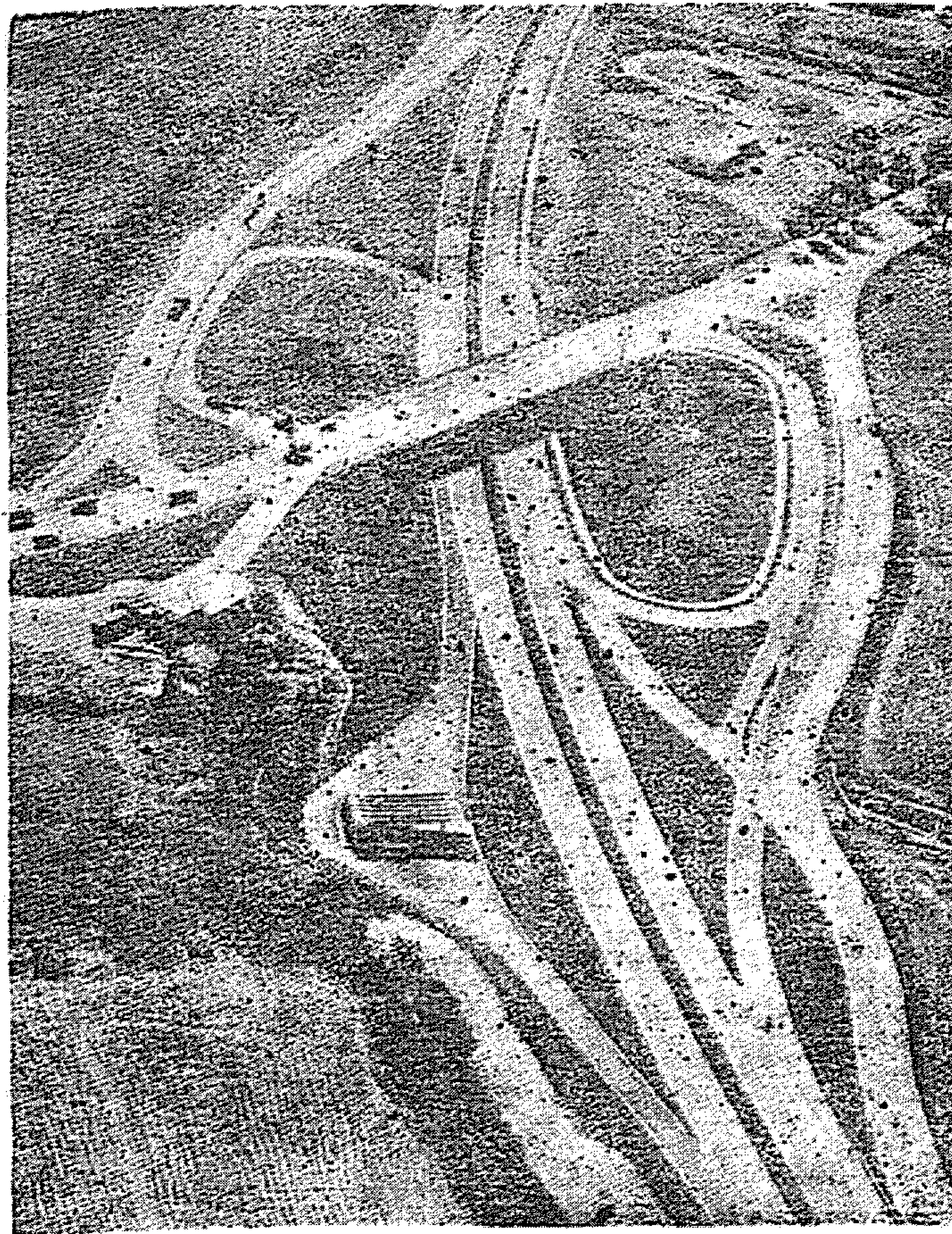
* يبلغ عدد سكان الولايات المتحدة الأمريكية نحو 320 مليون نسمة في 13/ 10/ 2011م. عن/ الإذاعة البريطانية B.B.C.

2) وتليها في الأهمية جمهورية كندا المجاورة لها، حيث غطت أطوال الطرق فيها نحو 880 ألف كم، حيث أن مساحتها أكبر من الولايات المتحدة الأمريكية بنحو 600 ألف كم زيادة.

3) أما الدولة الفرنسية، فبالرغم من أن مساحتها أصغر من كندا، إلا أن أطوال الطرق فيها قد قاربت منها حيث وصلت لنحو 808 آلاف كم، والسبب عراقة فرنسا في الحضارة والصناعة والتقدم أكثر من كندا التي تعد مستعمرة بريطانية.

4) واحتلت ألمانيا الغربية المرتبة الرابعة، حيث غطت أطوال شبكة الطرق فيها نحو 495 ألف كم، وألمانيا الغربية تعتبر أم الصناعة والتصنيع داخل القارة الأوروبية وعلى مستوى العالم كله. وعنها نقلت اليابان

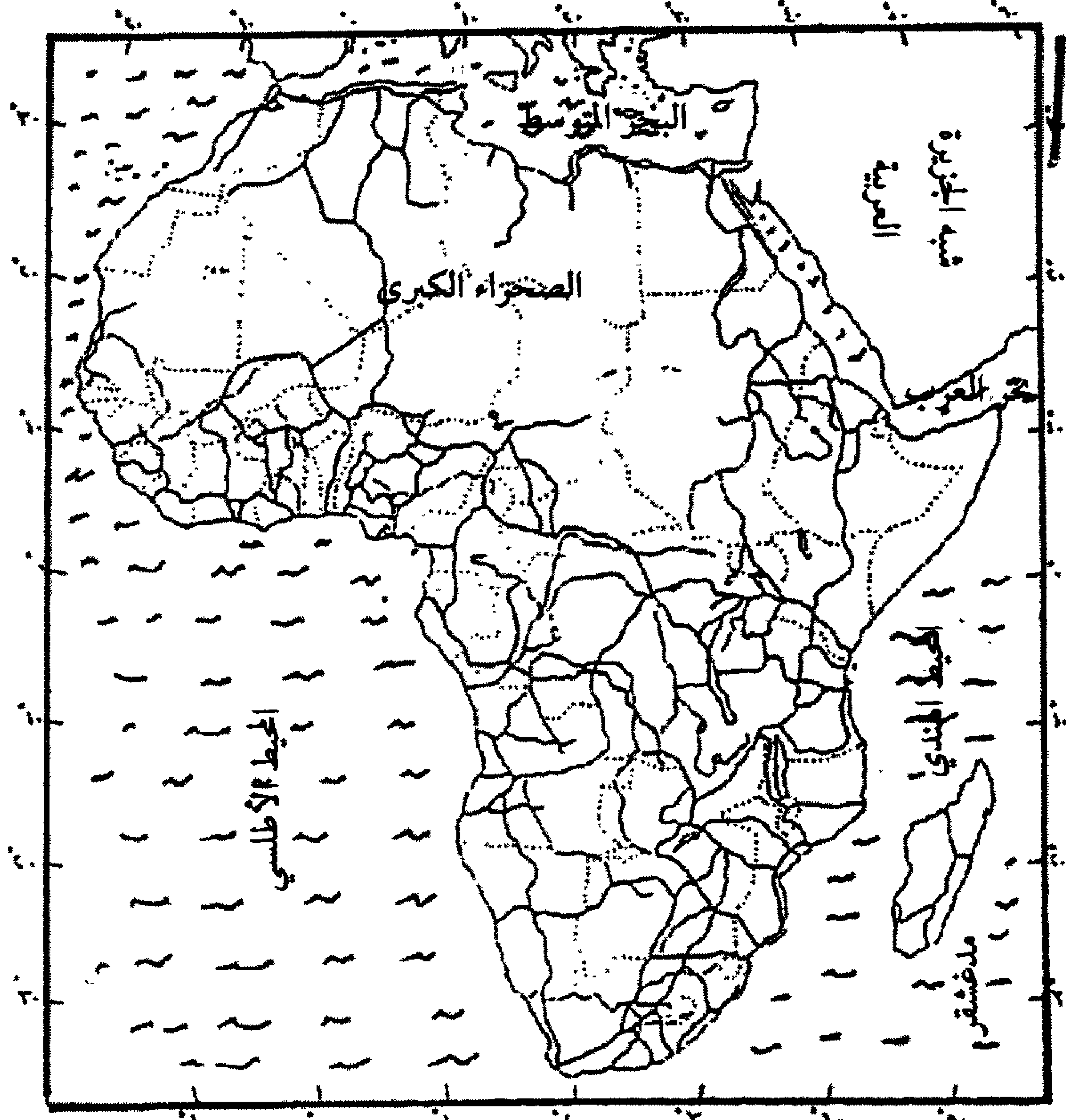
وإيطاليا تقنيتها المعهودة. ولذلك اهتمت بشرايين النقل الحيوية من برية وحديدية إلى نهرية وبحرية وجوية.



(صورة 5) توضح منظر جانبي للطرقات السريعة المزدوجه والثانوية في اقليم الرور الصناعي بالمانيا.

5) أما الدول النامية مثل تركيا، فقد بلغ عدد سكانها عام 2010م نحو 75.705 مليون نسمة، وأطوال الطرق فيها غطت نحو 59 ألف كم. ومصر العروبة غطت شبكتها نحو 100 ألف كم وعدد سكانها عام 2010م نحو 84.474 مليون نسمه، لكن سويسرا كدولة متقدمة

وبمساحة 41 ألف كم مربع فقط غطت نحـو 71 ألـف كـم بـين الـدول المتقدمة والأمم النامية.



(شكل 24) شكل يوضح شبكة الطرق البرية الرئيسه في أفريقيه

ب) صناعة السيارات:

يعتبر النقل بالسيارات من أكثـر وسـائل النقـل الـبري مـن حيـث مرونـة الحركة. فالسيارة تصلح للمسافات القصيرة والمتوسطة، كما تعتبر أحيانـاً وسـيلة بديلة للقطارات، وتقدم خدمات نقل تكميلية للعديد من وسائط النقل الأخرى. وكانت السيارات في العقد الثاني من القرن الـ20 مـيلادي تقـوم بنقـل الأفـراد، نظراً لأنها كانت سيارات خفيفة، وكانـت كافيـة لمواجهـة متطلبـات الإنـسان في

حينها. كما أنها كانت تتماشى وطبيعة الطرق التي لا تصلح لحركة النقل الثقيل. ولكن مع مرور السنين والعقود في القرن الماضي، شاع التقدم التقني بعيد الحرب العالمية الثانية في الدول الغربية واليابان والاتحاد السوفيتي، وانعكس ذلك كلياً على تصنيع السيارات، والتي تنوعت في شكلها وحجمها ونوعها، وفي تخصصها لنقل سلع معينة دون غيرها، وفي قدرتها على السير لمسافات بعيدة، بعد تشييد وبناء طرق مرصوفة حديثة تتوافق مع تصميم وحجم السيارات الحديثة، الأمر الذي أدى لتزايد أعداد السيارات الحديثة، والذي بدوره أدى إلى تزايد السيارات في العالم بشكل سريع ومطرد كما يظهر من الجدول التالي:

جدول (2) يوضح تزايد أعداد المركبات الآلية في العالم:

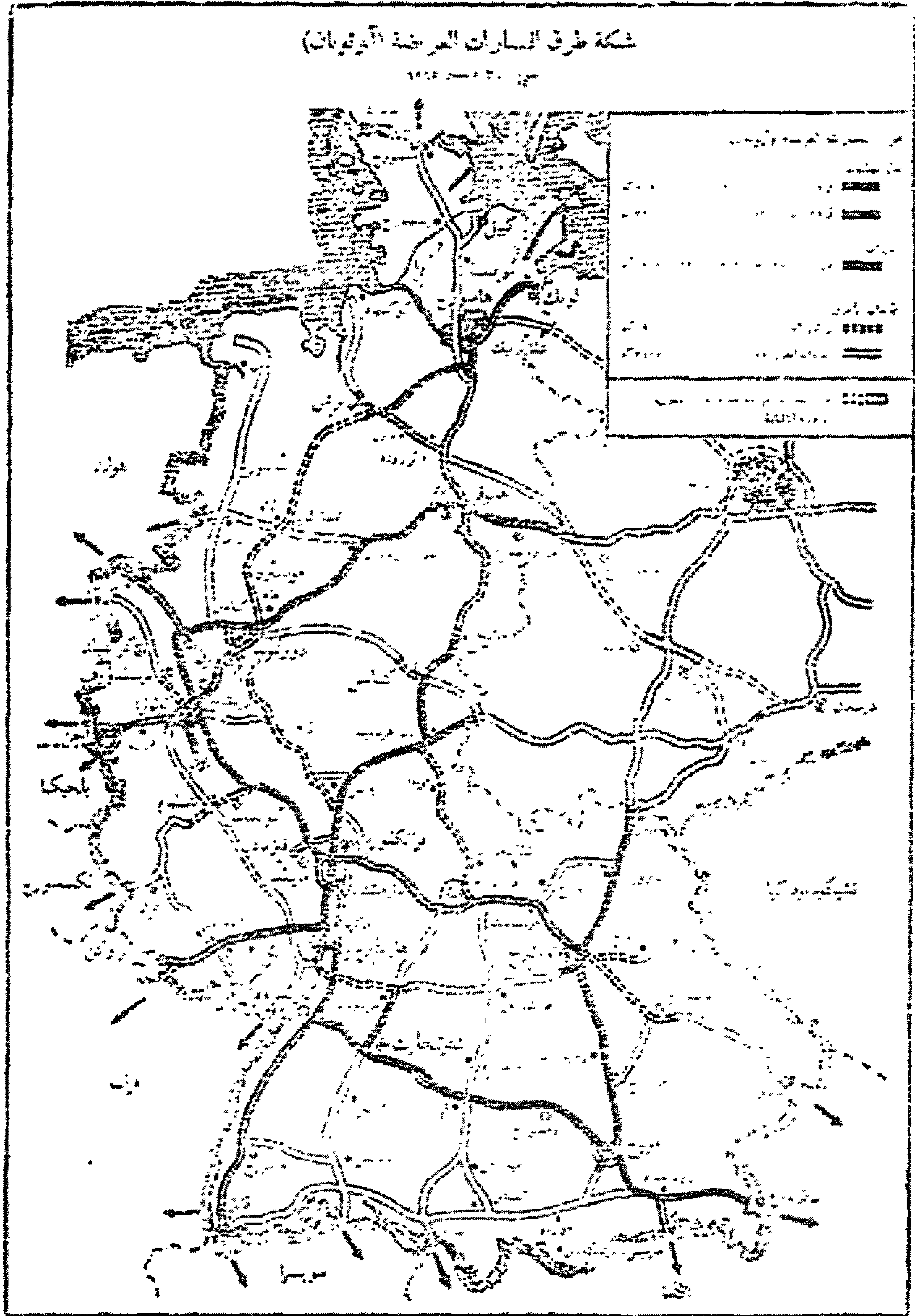
السنة	عدد السيارات
1918	1.800.000
1928	31.000.000
1955	95.000.000
1982	442.934.000
1990	578.000.000
1995	675.000.000
2011	1100.000.000

ويعزى هذا التزايد المطرد إلى التزايد السكاني في العالم الذي ارتفع من 2.5 مليار نسمة عام 1951م إلى نحو 7 مليار نسمة عام 2011م، هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى التطور التقني وتزايد الطلب على هذه الوسيلة الحديثة وهي السيارة.

ويوضح الجدول رقم (3) التالي نصيب الفرد من عدد السيارات لدول مختارة عام 1990:

الدولة	عدد سكانها (بالملايين)	مجموع السيارات فيها (بالملايين)	معدل نصيب الفرد (سيارة لكل ألف نسمة)
الولايات المتحدة	250	189	756
اتحاد جنوب أفريقيا	35	37	1057
كندا	27	17	630
أستراليا	17	9	529
إيطاليا	57	30	526
قطر	0.4	0.2	500
ألمانيا	79	39	494
فرنسا	56	27	482
اليابان	123	56	452
هولندا	15	6	400
تركيا	59	2	34
السعودية	15	3	200
مصر	70.1	1.3	25
كوريا	61	3	49
بريطانيا	57	24	298

ويتضح من الجدول أن اتحاد جنوب أفريقيا تتصدر دول العالم، حيث يصل نصيب الفرد فيها لنحو 1057سيارة لكل 1000 شخص، (شكل 24-أ) وفي الولايات المتحدة الأمريكية 756 سيارة، وفي كندا 630 سيارة، وأستراليا 529 سيارة وإيطاليا 526 سيارة وقطر 500 سيارة وألمانيا 494 سيارة واليابان 452 سيارة وتركيا 34 سيارة والسعودية 200 سيارة ومصر العروبة 25 سيارة على الترتيب.



(شكل24- أ) توضح طرق السيارات الاوتوبات المزودجة السريعة في ألمانيا

ويعزى السبب في ارتفاع معدل نصيب الفرد في الدول المتقدمة، إلى ارتفاع

مستوى المعيشة والتقدم وتوافر أسواق الاستهلاك العطشى لهذه السيارات، خاصة في السوق العربي الكبير من المحيط إلى الخليج والسوق الإفريقي، واللذين يتصفان بالتخلف وانخفاض مستوى المعيشة فيهما، بالمقارنة بالدول الغنية الصناعية والأهم من ذلك عدم معرفة الشعوب النامية بأسرار التقنية الغربية، إلا البعض منها وهو قليل مثل الصين وكوريا والبرازيل والهند. وماليزيا و اندونيسيا.. الخ.

ولكن ما هو الدور الاقتصادي الفاعل الذي تلعبه صناعة هذه السيارات لبعض الدول الصناعية؟

1) ولنعرض أولاً اليابان: بلغ إنتاجها عام 1960 نحو 500 ألف سيارة فقط، وارتفع عام 1970 لنحو 5.288.000 سيارة. وفي عام 1986 بلغ إنتاجها نحو 12.400.000 سياره!! ووصل الفائض في ميزانها التجاري نحو 160 مليار دولار!؟

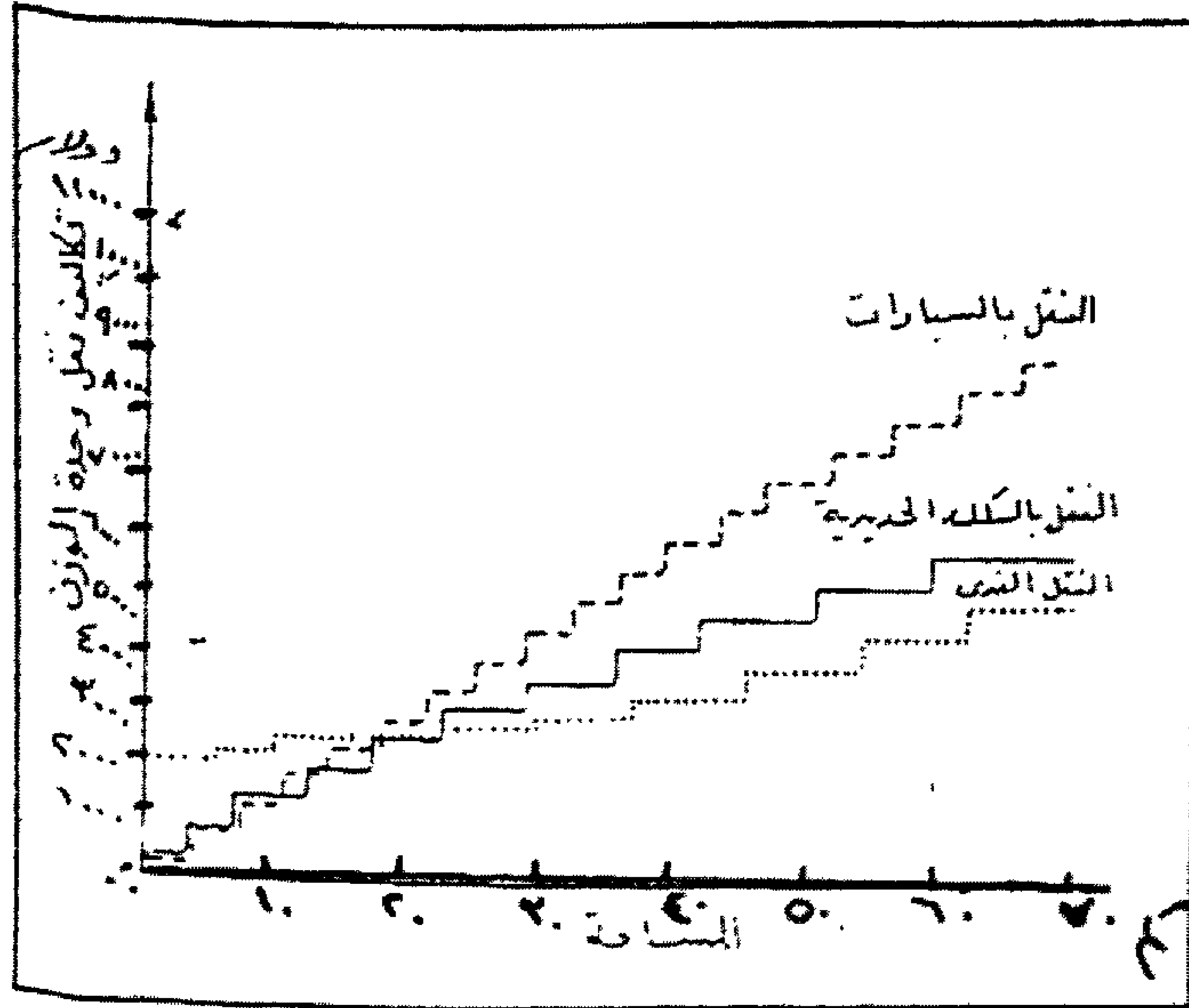
2) دول أوروبا الغربية: بلغ إنتاجها عام 1986 نحو 14 مليون سيارة.

3) الولايات المتحدة: بلغ إنتاجها عام 1986 نحو 11.3 مليون سيارة.

4) ألمانيا الغربية: بلغ إنتاجها عام 1985 نحو 4.59 مليون سيارة.

5) الاتحاد السوفييتي: بلغ إنتاجه عام 1971 نحو مليون سيارة فقط.

6) فرنسا: بلغ إنتاجها عام 1971 نحو 3.036 مليون سيارة.



(شكل **24**- ب) يوضح التنافس بين أنواع النقل النهري والبري والحديدي واحتلت السيارات المرتبة الأولى بينها

يتضح من هذه الأرقام أن اليابان قفزت قفزة سريعة جعلت الدول الصناعية العريقة تتراجع في إنتاج هذه الوسيلة، نتيجة لرخص الأيدي العاملة فيها، وإتقانها للتقنية مثل الدول الغربية العريقة في هذه الصناعة. ولهذا نجد إنتاج ألمانيا الغربية قد تراجع من 8 ملايين سيارة سنوياً عام 1967م لنحو 4.59 مليون سيارة عام 1985 نتيجة لذلك. وهنا يظهر الفارق بين الأرباح المجزية لدى اليابان والألمان والولايات المتحدة؛ والعجز الشديد في العملات الصعبة الواردة للخزينة السوفييتية في أواسط الثمانينات، الأمر الذي كان ينبئ بانهيار العملاق السوفييتي الكبير في أوائل التسعينات من القرن الـ20 الماضي وبالضبط انهار في 31/ 12/ 1991م.

وعليه أصبحت لهذه الوسيلة ومعها المنتجات الصناعية الأخرى في الدول المتقدمة؛ هي الشريان الحيوي الذي يغذي خزائن تلك الدول بالعملات الصعبة سنوياً.

3) النقل بالأنابيب:

يعتبر النقل بالأنابيب ثورة متقدمة في مجال النقل. فبعد أن كان يُقتصر على نقل الماء، أصبح يقوم بنقل الصرف الصحي والبترول والفحم المسيّل والمواد الكيماوية ونقل منتجات الألبان والغاز الطبيعي والمولاس (عصير قصب السكر). أما فيما يتعلق بنقل المياه من مصادرها إلى أماكن استهلاكها، فقد تم نقل المياه العذبة عبر أنابيب النهر الصناعي العظيم من الخزانات الجوفية في الكفرة وتازرتو والسرير وجبل الحساونه إلى المراكز العمرانية الواقعة في السهول الشمالية الليبية بحيث بلغ طوله نحو 4500 كيلو متر. كما أنشئ خط أنابيب لنقل المياه من حوض الديسة جنوب الأردن إلى عمان لمسافة 366 كيلو متراً.

أما فيما يتعلق بنقل البترول خاصة في وطننا العربي الكبير، فهناك شبكة واسعة من خطوط الأنابيب تنتشر بالدول العربية، لنقل هذا الذهب الأسود السائل من مناطق إنتاجه إلى الموانئ الرئيسة؛ لشحنه على سواحل الخليج العربي (الأحمدي) وينبع على البحر الأحمر، وبانياس وصيدا على البحر المتوسط وكذلك على سواحل بحر العرب.

وقد أنشئت خطوط أنابيب البترول العراقي بين حقول النفط في مدينة كركوك شمالي العراق؛ وموانى التصدير في سواحل سوريا ولبنان، حيث بلغ طول المسافة من كركوك إلى طرابلس الشام نحو 856 كم. بينما بلغت أطوال الخطوط من كركوك وسواحل الخليج والبحر الأحمر (خط الدمام- ينبع) وخط السويس- الإسكندرية وخط التابلاين من الخبر إلى سواحل لبنان نحو 7200 كيلو متر.

أما فيما يتعلق بأطوال نقل البترول في الاتحاد السوفييتي سابقاً فقد أنشئ

أول خط زمن روسيا القيصرية عام 1883 وبطول 880 كيلو متراً من حقول مدينة باكوا على ساحل بحر قزوين إلى المراكز الحضرية على سواحل البحر الأسود. ولكن هذه الأطوال ارتفعت إلى أربعة آلاف كيلو متر عام 1940، ثم قفزت إلى نحو 25 ألف كيلو متر عام 1965م. كما بلغ طول خط الأنابيب العملاق والمعروف (بخط الصداقة) نحو 4800 كم، وبلغت طاقته النقلية نحو 25 مليون طن سنوياً، حيث ينقل البترول الخام من حقل باكو إلى بولندا وبلغاريا والمجر وألمانيا الشرقية (سابقاً) لينتهي عند العاصمة براغ وأخيراً امتد إلى أراضي ألمانيا الغربية.

أما فيما يتعلق بنقل البترول في الولايات المتحدة الأمريكية، فقد أنشئ بها أول خط أنابيب بطول 7 كم وبقطر 20 بوصة (50 سنتمتراً) عام 1865م، حيث كان يربط بين حقول البترول بالغرب تتوسفيل Totusvile بولاية بنسلفانيا ومحطة ميلر فارم في نفس المدينة. أما في عام 1875م فقد أنشئ خط آخر بطول 97 كم وبقطر 3 بوصات وذلك فيما بين حقول بترول شمال غرب بنسلفانيا ومدينة بتسبرغ. وقد تطورت شبكة الأنابيب بشكل كبير بالولايات المتحدة الأمر الذي أدى لتزايد أطوالها من 29 ألف كم عام 1900م إلى نحو 90 ألف كم عام 1926م، ثم قفزت إلى نحو 161 ألف كم عام 1965م، ثم انتشرت شبكة الأنابيب في معظم أرجاء الولايات المتحدة لتبلغ نحو 320 ألف كم في منتصف عقد السبعينات من القرن العشرين الماضي.

أما في مصر العروبة فقد بلغت أطوال أنابيب البترول فيها عام 1952م من 130 كيلو متراً إلى نحو 1120 عام 1977م. ثم ارتفعت في عام 1981م لنحو 2333 كم، وأخيراً قفزت لنحو 4000 كيلو متر عام 1990م.

ومن أهم المواني العربية للبترول تتمثل في ميناء الأحمدي بالكويت وميناء

الفاو بالعراق ورأس تنورة والدمام بالسعودية وجبل علي وجبل الظنة بالإمارات العربية المتحدة وميناء الفحل في عمان وطرابلس في لبنان وميناء بانياس في سوريا وميناء السويس وسيدي كرير في مصر ومرسى البريقة في ليبيا والصخيرة في تونس وميناء وهران بالجزائر وميناء أم سعيد في قطر وميناء سترة في البحرين، وميناء رأس عيسى باليمن.

أما فيما يتعلق بنقل الغاز العربي فيبلغ نحو 25٪ من احتياطي الغاز في العالم. وقد تم إنتاج نحو 300 مليار متر مكعب عام 2005م. وبذلك يعد الوطن العربي منطقة وفرة في هذه الثروة النفطية النظيفة نسبياً. وتأتي الجزائر في مقدمة الدول العربية المنتجة للغاز الطبيعي، حيث تسهم بنحو 35٪ من إنتاج الغاز في الوطن العربي. ومن أهم حقولها حقل حاسي الرمل الذي اكتشف عام 1956م، وهو أحد حقول الغاز الطبيعي المنفرد العملاقة في العالم، ويقع على بعد 500 كم جنوب شرق مدينة آرزيو Arzio*. وبدأ إنتاجه عام 1961م، بالإضافة إلى عدة حقول أخرى في رورد النوس ورورد الشوف ورورد عدا جنوب شرق حقل حاسي الرمل.

ويتم نقل الغاز الطبيعي من حقل حاسي الرمل بعدة خطوط، منها خط إلى ميناء أرزيو غرب الجزائر وإلى ميناء سكيكدة شرق الجزائر حيث مصانع تسييل الغاز الطبيعي، كما يوجد خط آخر إلى ميناء رأس أزاره في أقصى شمال شرقي تونس ومنها إلى جزيرة صقلية في البحر المتوسط وإيطاليا ويسمى الخط الشرقي، وخط آخر عبر المغرب ومضيق جبل طارق إلى أسبانيا لتغذية دول القارة الأوروبية.

* تقع مدينة آرزيو Arzio بين مدينتي مستغانم ووهران على الساحل الجزائري.

وتحتل المملكة السعودية المركز الثاني بعد الجزائر (22٪) من احتياطي الغاز. بينما غطت السعودية نحو 21٪ من إنتاج الغاز الطبيعي في الوطن العربي والإمارات العربية 15٪ حيث احتلت المرتبة الثالثة. ويوجد الغاز بالسعودية في شكل منفرد في حقلين هما حقل الكرن والدره. بالإضافة إلى الغاز المصاحب من حقول البترول العملاقة كحقل الفوار، حيث يخرج منه خط أنابيب بترولاين العملاق الذي ينتهي عند ميناء نويبع على ساحل البحر الأحمر بطول 1225 كم موازياً لخط أنابيب البترول.

أما في مصر العربية فيوجد الغاز في عدة حقول منفردة مثل حقل أبو ماضي شمالي الدلتا وحقل أبو قير قرب الإسكندرية وحقل بدر الدين وأبو الفراديق في الصحراء الغربية، بالإضافة إلى تجميع الغاز المصاحب للبترول من حقل شقير بالصحراء الشرقية جنوب غربي خليج السويس، والحقل الوسطاني شمالي الدلتا. وقدر احتياطي الغاز في حقل أبو ماضي بنحو 20 مليار متر مكعب واحتياطي حقل أبو الفراديق بنحو 25 مليار متر مكعب، وبلغت أطوال شبكة أنابيب الغاز الطبيعي عام 1990 بنحو 7829 كم لنقل الغاز الطبيعي بين أقاليم مصر المختلفة، علماً بأن أطوال هذه الشبكة لم تتجاوز الخمسين كيلو متراً في منتصف عقد الخمسينات من القرن الماضي*.

أما أنابيب نقل الغاز الطبيعي في الاتحاد السوفيتي، فقد بلغت أطوالها نحو خمسين ألف كيلو متر. فهناك خطوط بين حقول الغاز في جبال الأورال وبين المدن، مثل مدينة سراتوف والعاصمة موسكو وستالينغراد وفولجوغراد وقازان ولينغراد وكورسك وكييف ويريفان عاصمة أرمينية وغيرها. كما تم إنشاء خط

* نتيجة لفائض الطاقة في مصر، فقد تمّ ربط خطوط الكهرباء بين مصر والأردن وسوريا ولبنان وتركيا، وربما يتم نقل الغاز لتلك الدول مستقبلاً.

أنابيب الغاز العملاق إلى دول أوروبا الغربية عام 1984م بلغ طوله نحو خمسة آلاف كيلو متر. ويعد أطول خطوط نقل الغاز في العالم ويغذي ألمانيا وفرنسا وأسبانيا(1).

أما أطوال أنابيب الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة، فقد بلغت مجموع أطوالها نحو 950 ألف كم، وهي أطول شبكة أنابيب غاز في العالم. ومن أهم خطوط هذه الشبكة، خط يبلغ طوله نحو 2000 كم وقطره 26 بوصة ويمتد بين حقل الغاز جنوب ولاية تكساس وولاية فرجينيا. وقد تم إنشاؤه عام 1951م. وهناك خط آخر ينقل الغاز من ولايتي تكساس وكاليفورنيا إلى ولايتي نيويورك ونيوانجلند بطول نحو 3 آلاف كم.

أما فيما يتعلق بأنابيب نقل الفحم، فقد مكنت التقنيات الحديثة من ضخ مخلوط الفحم والمياه بما نسبته 65٪ فحم ونحو 35٪ ماء. وقد اتسمت هذه الطريقة على أن يبقى الفحم في حالة سائلة، بل يمكن تخزينه كالوقود السائل حيث لا يحتاج إلى معدات لتجفيفه من المياه.

وكان أول من فكر في نقل الفحم بالأنابيب أحد الخبراء الأمريكيين ويدعى ولاس أندروز Walace Andrews، حيث طبقت فكرته عملياً في إنجلترا لنقل هذه المادة على شكل مخلوط من الماء والفحم من شاطئ نهر التايمز إلى محطة كهرباء على بعد 450 متراً. وقد استمرت العملية عدة سنوات.

وفي عام 1957م استطاعت إحدى شركات الفحم بولاية أوهايو Ohio في الولايات المتحدة الأمريكية من إنشاء خط أنابيب لنقل الفحم لمسافة 200 كم، وأطلق عليها اسم خط أهايو Ohio Pipe Line. وقد توقف هذا الخط في عام 1963 بعد أن ساهم في نقل نحو سبعة ملايين طن من الفحم.

(1) Liquid Gaz Carrier Regester, (H. Clarks on and Co., 1969) and W.K. Chamber of shipping.

كما تم إنشاء خط آخر مماثل في ولاية أريزونا عام 1970م، بلغ طوله نحو 445 كم، وأطلق عليه اسم ميسا الأسود Black Mesa Pipe Line، وأنشئ خط أنابيب آخر في فرنسا عام 1950م، عرف باسم خط أنابيب اللوزين حيث بلغ طوله نحو 45كم، وقد أسهم في نقل نحو أربعة ملايين طن من الفحم.

ومن المتوقع أن تمثل صناعة الكهرباء سوقاً ضخمة لاستهلاك هذه المادة مستقبلاً. ومع احتمال انخفاض تكلفة النقل بأنابيب الفحم، يمكن أن تلعب دوراً متزايداً في مسألة نقل الفحم على حساب السكك الحديدية والطرق المائية والبرية.

وكما استخدمت الأنابيب في نقل الفحم والبترول والغاز الطبيعي والماء والصرف الصحي والمواد الكيماوية، فقد استخدمت أيضاً في نقل الألبان الخام من مراعي جبال الألب الفرنسية والسويسرية إلى مصانع الألبان المتوطنة في مناطق الأودية.

كما استخدمت مصر العربية نقل المولاس من مصانع السكر المصرية القائمة في الوجه القبلي بوادي قنا، إلى المواني النهرية تمهيداً لنقله بالصنادل النهرية إلى مراكز الاستهلاك في الوجه البحري شمالي البلاد.

ز) الخطوط الكهربائية:

أما فيما يتعلق بنقل الطاقة الكهربائية من مراكز توليدها إلى مناطق استهلاكها، فيمكن نقلها بالخطوط الهوائية بواسطة أسلاك معزولة من النحاس أو الألمنيوم، وخاصة في المناطق المأهولة والكثيفة سكانياً، وهناك الكابلات

البحرية حيث يتم نقل الطاقة الكهربائية بهذه الطريقة بوساطة أسلاك معزولة عبر البحار والمحيطات.

وقد حدث تقدم كبير في هذا المجال، حيث لم يكن في مقدور محطات توليد الكهرباء في بداياتها أن ترسل الكهرباء إلا في حدود دائرة نصف قطرها نحو 2 كم، وبالتالي توطنت الصناعة بجوارها في تلك المرحلة. ولكنها أخذت تتطور عاماً بعد عام، حتى تمكنت الشركات من نقل هذه الطاقة من المحطات الحرارية والكهرومائية لمسافة 1600 كم وبجهد يصل لنحو 700 كيلو فولت، وبذلك تحررت بعض الصناعات التي تقوم على هذه الطاقة مثل تكرير الألمنيوم والنحاس من التوطن قرب هذه المحطات بعد التطور التقني أخيراً على نقلها لمسافات بعيدة.

ح) النقل المعلّق:

أما فيما يتعلق بالنقل المعلق، فقد استخدم عبر الأراضي الجبلية الوعرة أو عبر مناطق الغابات الكثيفة أو الأودية العميقة والأنهار والخوانق. ومن أقدم المشاريع التي أنجزت بهذا المجال مشروع مرتفعات جبال الأنديز في جمهورية كولومبيا عام 1913 بطول 47 كم في أمريكا الجنوبية. ويقوم هذا المشروع بنقل السلع المختلفة على ارتفاع 5600 متر، وعبر خوانق يصل عمقها لأكثر من 1000 متر. ولكن بعد الحرب العالمية الثانية استخدم النقل المعلق بواسطة السيور الناقلة لنقل المواد الخام الأولية والسلع المصنعة الجافة. مثل البوكسايت وخامات الحديد والفحم والإسمنت والدقيق والألمنيوم، في العديد من الدول مثل كندا وغانا وجمايكا والسويد. وكذلك في مصر (في صناعة الحديد والصلب

والإسمنت). وبعد أن تطورت تقنية النقل المعلق من حيث المسافة والحمولة والأمان والتكلفة، فقد وصلت المسافة التي يمكن نقل المواد المصنعة عبرها لنحو مائة كيلو متر. كما زادت الطاقة النقلية إلى نحو 500 طن بالساعة الواحدة.



(صورة 5) توضح النقل المعلق

الفصل السادس

النقل المائي وأنواعه

الفصل السادس

النقل المائي وأنواعه

يشمل النقل المائي، النقل المائي الداخلي في الأنهار والبحيرات والقنوات. كما يشمل النقل البحري عبر البحار والمحيطات في العالم.

أ) النقل المائي الداخلي:

أما فيما يتعلق بالنقل المائي الداخلي فهو يقوم بدور كبير في العديد من الدول؛ من حيث نقل السلع بين مناطق الإنتاج وأماكن الاستهلاك داخل الدولة. كما يقوم بنقل السلع من وإلى الموانئ البحرية، إذا كانت هذه من الصادرات أو الواردات. ويتصف النقل المائي الداخلي بانخفاض تكلفة النقل، نتيجة لاعتماده على مجارٍ مائية طبيعية لا تحتاج إلى تكلفة في إنشائها أو صيانتها، كما يسهم لحد كبير في نقل سلع كبيرة الحجم ثقيلة الوزن، ومنخفضة القيمة كخامات الحديد والفوسفات والقمح ومواد البناء والأخشاب وغيرها.

وتشكل بعض الأنهار شرايين نقل رئيسة في بعض الدول، مثل نهر الدانوب الذي يخترق مجموعة من دول وسط وشرق أوروبا وينتهي في البحر الأسود حيث يشكلّ دلتا كبيرة على شاطئه. وكذلك يشكل نهر الراين شريان النقل المائي بين سويسرا وألمانيا وبلجيكا وهولندا، ولكن ألمانيا تستأثر بنصيب الأسد في استخدامه لصناعتها. وكذلك الأنهار الأخرى كنهر النيل في مصر ونهر النيجر الذي ينتهي في نيجيريا ونهر الجانج في الهند وبنغلادش ونهر السند في باكستان ونهر المسيسبي بالولايات المتحدة ونهر لابلاتا في الباراغواي والأرجنتين

ونهر الأمازون وروافده في البرازيل وأنهار اليانغتسي والهوانجهو في الصين وإيراوادي في ميانمار (بورما) ونهر البو في إيطاليا وأنهار السين والجارون واللوار في فرنسا وأنهار الفولغا والدون والدونيتز وموسكو في روسيا الاتحادية.

وبالرغم من هذه المزايا النهرية داخل الدولة، إلا أن لها بعض السلبيات، كتواجد بعض الانثناءات والتعاريج التي تطيل مسافة النقل، الأمر الذي يزيد في الوقت المستقطع لإيصال السلع إلى مقاصدها، أو أحياناً وجود الشلالات والجنادل والخوانق، أو تواجد السدود كالسد العالي وسد إيتايبيو Etaybio على نهر ريوغراند، (الذي يبلغ طوله 7 آلاف متر وارتفاعه 400 متر ويحجز 20 ضعفاً مما يحجزه السد العالي) في البرازيل حيث ينتج لها من الطاقة نحو 90 ألف ميجاوات، تكفي مدينة لندن لمدة ثلاث سنوات. ويقع بين البرازيل من جهة وبراغواي من ناحية أخرى. كما تتعرض بعض الأنهار المرتبطة بالفيضانات الموسمية للتذبذب في مستوى منسوبها المائي، وكذلك طبيعة المناخ الذي توجد فيه بعض الأنهار خاصة إذا كان شديد البرودة، الأمر الذي يؤدي لتجمد مياهها شتاءاً أو غزارة الأمطار أو شدة الرياح والعواصف أو وجود عقبات نباتية مثل منطقة السدود النباتية في بحر الجبل بالسودان. كما أن لعمق المجرى واتساعه أثره الكبير في حركة النقل النهري، ثم مدى اتصال الأنهار بالمواني البحرية له دور رئيس على تزايد الحركة على مجرى النهر. ومما زاد من أهمية النقل الداخلي شق القنوات وربطها مع الأنهار الجارية، ومع البحيرات المجاورة والسواحل البحرية. وفكرة إنشاء القنوات هي فكرة قديمة جداً. فقد سبق أن أنشأ سنوسرت الأول

(1971- 1928 قبل الميلاد) وأحد ملوك مصر الفراعنة، أن قام بإنشاء أول قناة صناعية في العالم أقيمت في شرق الدلتا، لتسهيل حركة الملاحة بين نهر النيل والبحر الأحمر، ومثلها لقناة تراجان الروماني وقناة أمير المؤمنين.

وعليه، فإن مصر تعتبر رائدة في هذا الصدد من حيث إنشاء القنوات الصناعية والاهتمام بالنقل المائي. وقد تقدم إنشاء الموانئ بعد ذلك وتنوعت أغراضها، وأمكن بفضلها التغلب على عقبة من أكبر العقبات التي تقف عقبة أمام حركة النقل المائي الداخلي والخارجي.

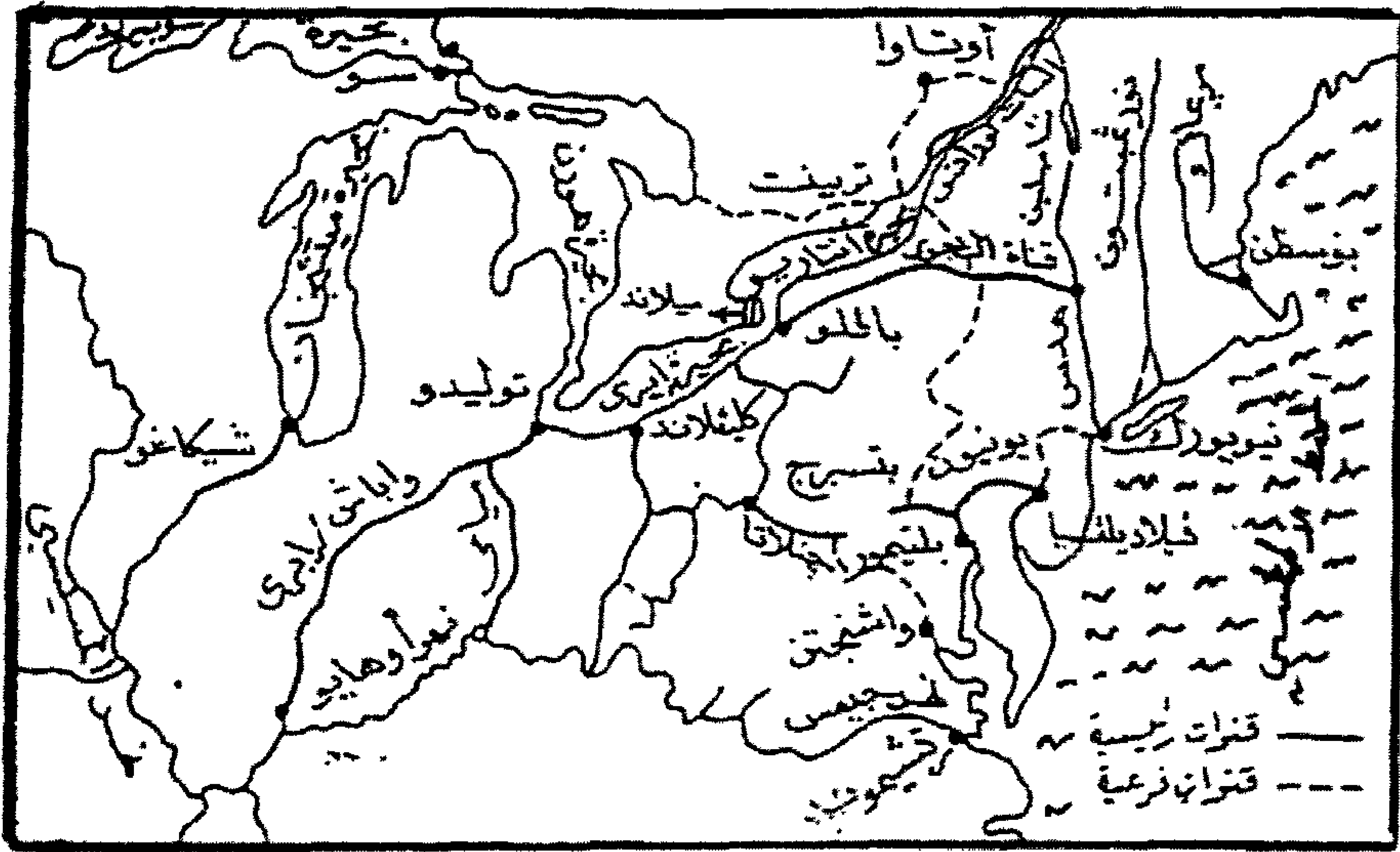
ففي أمريكا الشمالية يشكّل نهر السنت لورنس (3040 كم) وبحيراته الخمس شبكة ملاحية رئيسة بين الولايات المتحدة من ناحية وكندا من ناحية أخرى. فقد تم إنشاء قناة سولت سانت ماري (قناة سو Soo) التي توصل بين بحيرتي سوبيريور وهورن Hurn بالإضافة إلى قناة إيري Arie التي تربط بين بحيرة إيري مع نهر هدسن Hudson. كما تم إنشاء قناة أوهايو- إيري التي تربط بين بحيرة إيري مع نهر أوهايو أحد روافد نهر المسيسبي.

هذا بالإضافة إلى إنشاء قناة ويللاند- إيري التي توصل بين بحيرة إيري مع بحيرة أنتاريو Ontario، وذلك تفادياً لشلالات نياغارا، وقناة ميامي التي توصل بين نهر سنسناتي Cincinati وبحيرة إيري. كما أنشئت قناة إلينوي- المسيسبي والتي توصل بحيرة متشيغان Michigan ونهر اللينوي Illinois. وبذلك تم ربط البحيرات العظمى مع المحيط الأطلسي عبر نهر هدسن والبحيرات مع نهر

المسيسبي وروافده في وسط غرب الولايات المتحدة حتى خليج المكسيك حيث يبلغ طوله نحو 6365 كم.

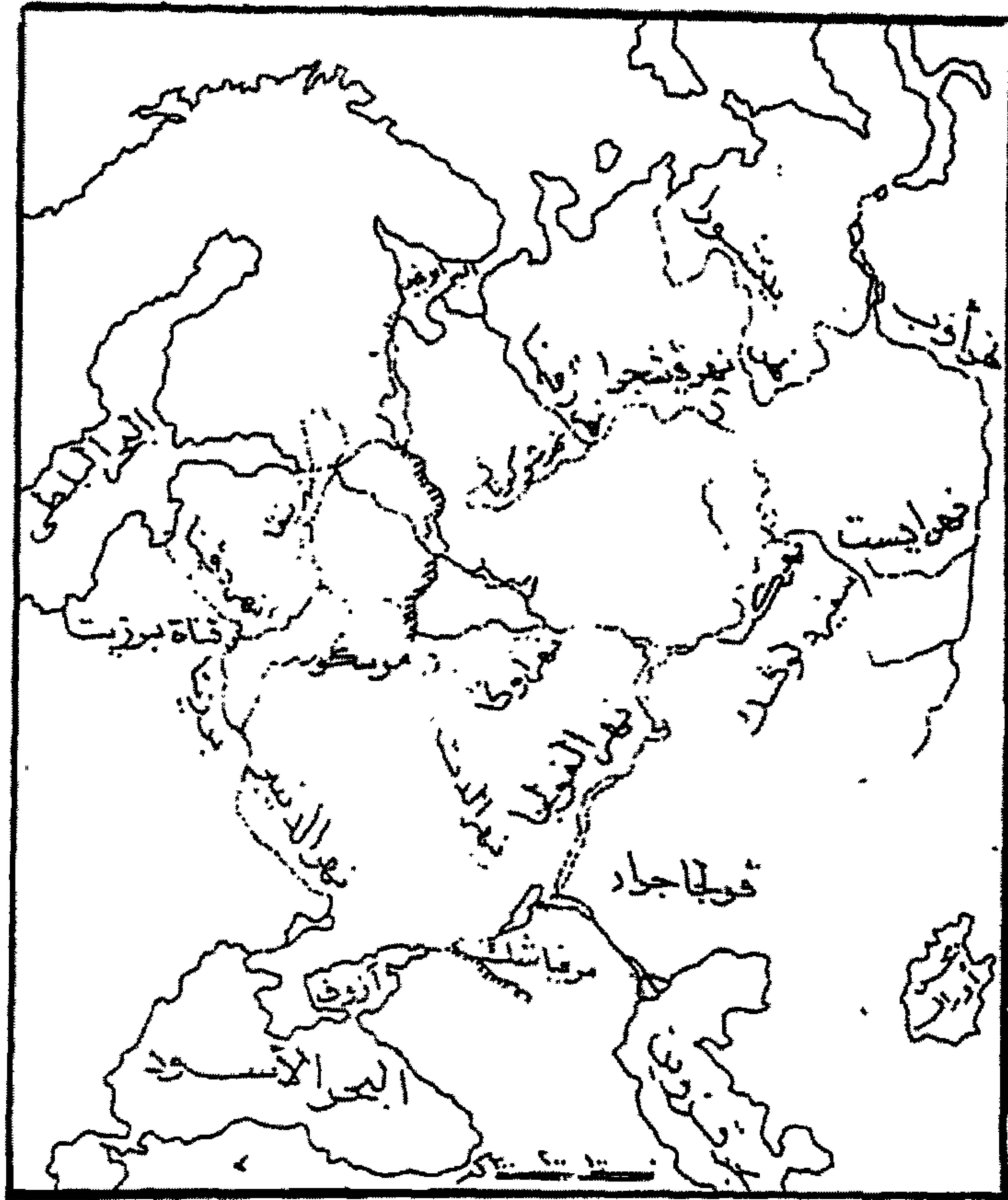
وتعتبر قناة سو Soo من أكثر الطرق النهرية كثافة من حيث حجم حركة النقل في العالم. كما كان يعتبر نهر المسيسبي وروافده الميسوري وأوهايو وأركنساس Arkensas الشرايين النهرية التي تربط الوسط الغربي للولايات المتحدة مع شمالها الشرقي. وتجري منابعه الرئيسة من الجبال الصخرية (الروكي) حتى مصبه في خليج المكسيك، مكوناً دلتاه التي تغطيها مباني ومنشآت مدينة نيوأورليانز بارتفاع 86 قدماً تحت مستوى سطح البحر. وقد لعبت دوراً هاماً كوسيلة نقل وانفتاح على الغرب الأمريكي خلال القرنين الـ 18م والـ 19م، ولكن التجارة النهرية فيه ما لبثت أن تدهورت مع استخدام السكك الحديدية، إلا أنه أعاد الأهمية لنقله النهري بعد التطور الذي طرأ على التحسّن في إنشاء وتطوير القنوات الملاحية النهرية وصيانتها. الأمر الذي أدى لأن يصبح هذا النهر الرئيس، شريان حيوي في نقل الخامات الثقيلة لمسافات طويلة، وبتكاليف زهيدة للغاية إذا ما قورنت بالنقل الحديدي أو البري بالسيارات.

ونتيجة لذلك، فقد أصبحت الولايات المتحدة تضم على أراضيها نحو 38400 كم من الطرق النهرية والقنوات الصالحة للملاحة نسبياً، كما أصبح هذا النهر يستأثر بنحو 50٪ من إجمالي هذه الطرق مع روافده، وبعمق يتراوح ما بين 18 إلى 37 متراً.



(شكل 25) شكل يوضح توزيع القنوات المائية في شمال شرق أمريكا الشمالية

أما فيما يتعلق بالطرق النهرية في روسيا الاتحادية (الاتحاد السوفيتي سابقاً)، فتضم العديد من الأنهار والبحيرات والسدود والبحار التي أقيمت فيما بينها العديد من القنوات التي سهلت النقل النهري الداخلي، في روسيا ماضياً وحاضراً ومستقبلاً. وقد نجح السوفييت في شق قناة مائية تمتد شمال بحيرة أونيجا Onega لتربط بين البحر الأبيض الروسي وبين بحر البلطيق، وتعرف باسم قناة البحر الأبيض The White Sea Canal. وبذلك أمكن ربط نهر الفولغا مع البحر الأبيض الروسي ومع بحر البلطيق، مثلما تم ربط هذا النهر بالبحر الأسود وبحر آزوف Azov من خلال قناة نهر الفولغا–نهر الدون Don. وبذلك أصبح نهر الفولغا مفتوحاً على البحر الأبيض الروسي والبحر الأسود وبحر البلطيق وبحر قزوين وبحر آزوف. ويحظى هذا النهر بنحو نصف إجمالي المنقول عبر هذه الشبكة النهرية من المواد الخام كالفحم والحديد والأخشاب ومواد البناء وغيرها في روسيا الاتحادية.

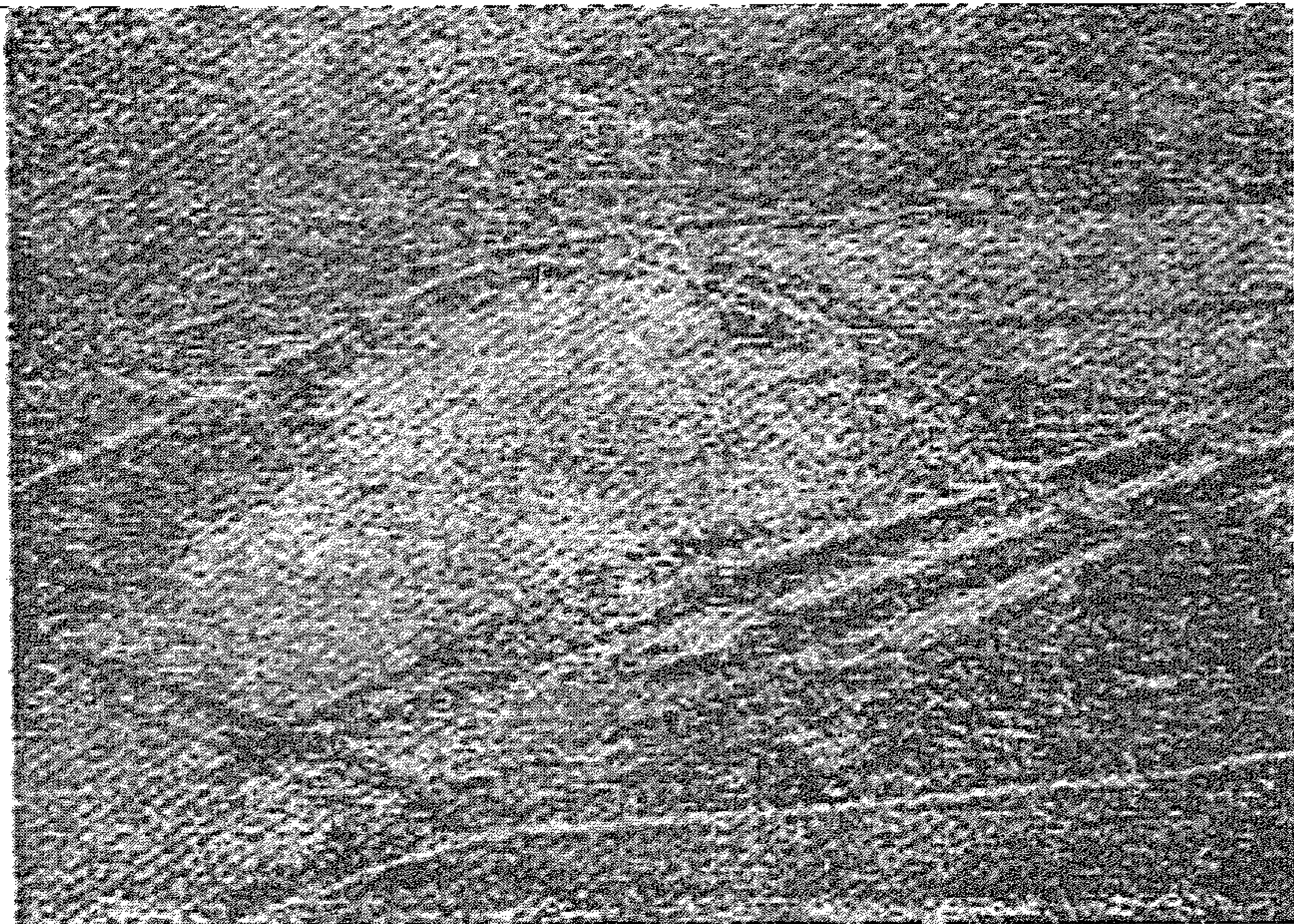


(شكل 26) يوضح توزيع القنوات المائية الرئيسه في روسيا الاتحادية

أما في القارة الأوروبية؛ فتعبر أنهار الدانوب والألب والفستولا ونهر السين ونهر الراين ونهر الرون ونهر الجارون ونهر اللوار ونهر الأودر وغيرها أراضي القارة بل، هي شرايين نقل نهرية أساسية في هذه القارة.

ففيما يتعلق بنهر الراين، فهو يحظى بأهمية كبيرة في النقل النهري الأوروبي. حيث يمر بعدة دول. ويمتد من مدينة بال في سويسرا حتى مدينة مينيز Mainz. وقد قام الألمان بتهذيب مجراه وترويضه حتى أصبح مستقيماً لتلبية متطلبات النقل النهري.

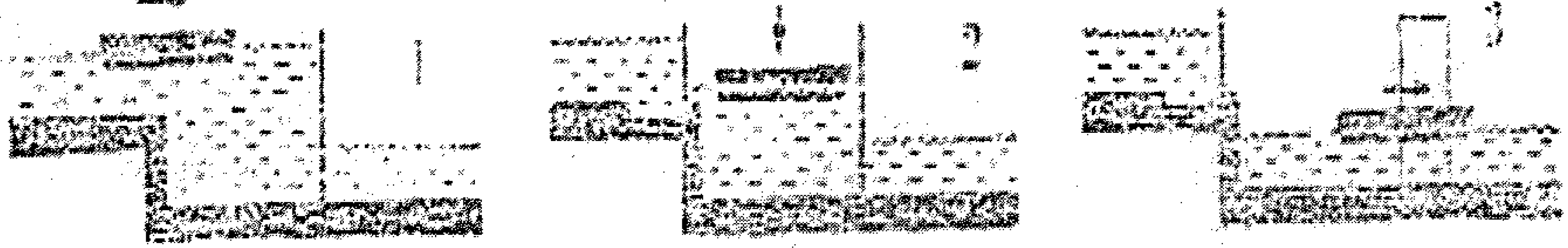
وبالرغم من أن طولـه لا يتجـاو الــ 1312كـم؛ إلا أنـه صـالح للملاحـة النهرية في معظم حوضه طيلة العام- فيما عدا تجمده لمدة شـهر واحـد في فـصل الشتاء. ولذلك يعد من أهم الأنهار الأوروبيـة مـن الناحيـة الاقتـصادية. حيـث تستطيع الـسفن المحيطيـة الإبحـار فيـه حتـى مدينـة كولـون Colon. أمـا الـسفن المتوسطة فلها القدرة على الوصول إلى مدينة بال في سويسرا. كما تـدين منطقـة الرور الصناعية في أهميتها للنقل النهري إلى نهر الرور أحد روافد الراين، حيـث يتم من خلاله نقل الفحم إلى أفران الصلب والحديد، وحينما يصب نهـر الـراين في بحر الشمال، يشكل دلتا كبيرة، ولكنه يتعرض جـزء منـه للفيـضان في المنطقـة الواقعة بين مدينة كولون وبحـر الـشمال. أمـا نهـر الـدانوب، فهـو مـن الأنهـار الكبرى، حيث يبلغ طوله نحو 1800 كم، وينبع من جبال الغابة السوداء في ألمانيا ويعبر دول شرق أوروبا إلى أن ينتهي في البحر الأسـود، مكونـاً دلتـا كـبيرة مـن خلال الرواسب النهرية التي يجلبهـا في مجـراه، بالإضـافة إلى العديـد مـن الجـزر الصغيرة بالدلتا.

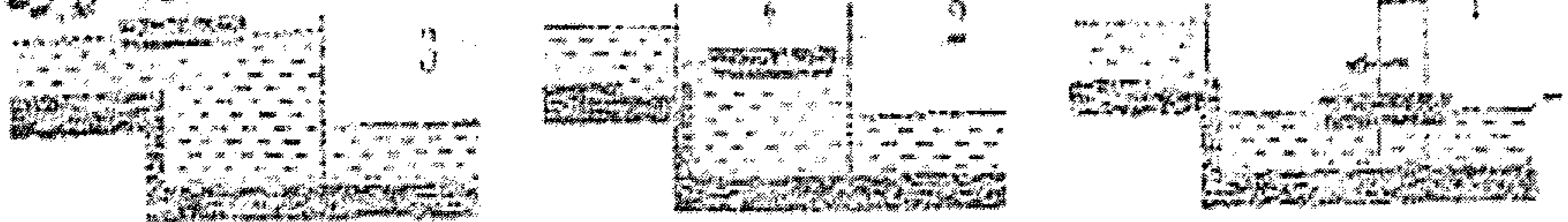


(صورة رقم 6) توضح منظر جانبي لأحد معابر السفن النهرية على مجرى نهر الدانوب

ولكن مما يوصف به هذا النهر هو أنه أقل صلاحية للملاحة النهرية من نهري الراين والفولغا، نتيجة للضفاف الطينية الكائنة بين نهر الراين ونهر الدانوب. ولذلك لا تستطيع السفن أن تمخر فيه أكثر من 160 كم فقط.

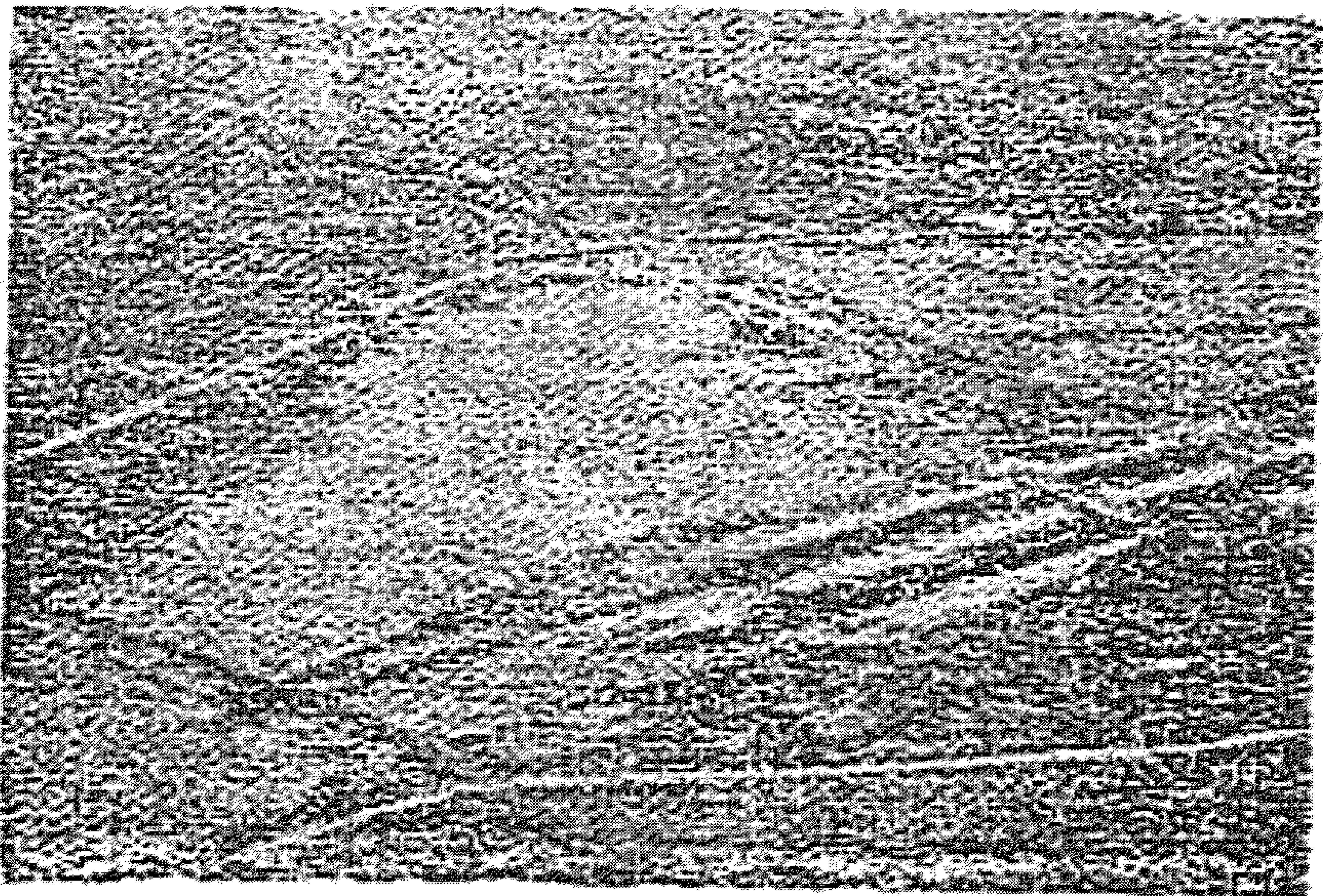
أما الأنهار الفرنسية ممثلة في السين والجارون والرون واللوار، فهي لا تقل في الأهمية عن الأنهار الآنفة الذكر مثلاً. فنهر السين تم ربطه مع نهر اللوار بواسطة قناة اللوار النهرية، ويمتد السين لنحو 768 كم من سهل لانجر Langer في نورماندي حتى ميناء الهافر Haver. ويروي معظم المنطقة الشمالية الشرقية من فرنسا وحوض باريس. وكما يقال "إن مصر هي هبة النيل، كذلك يمكن القول إن باريس هي هبة نهر السين". لأن أهميتها تعزى لحد كبير لهذا النهر والذي يربطها بالمناطق المجاورة وبالبحر.



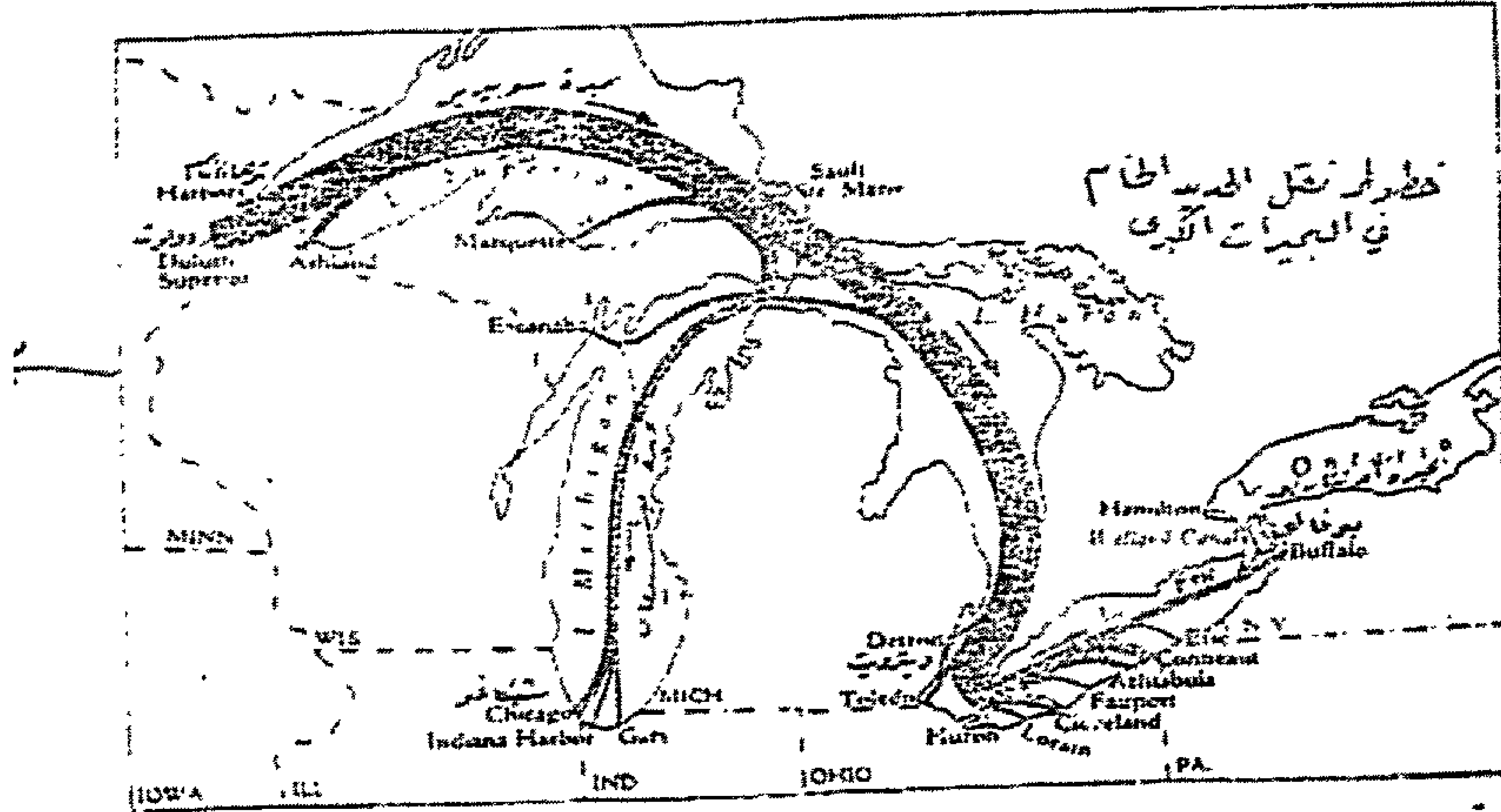


(أ) مخططان يبينان مراحل اجتياز السفن النهريه للأحواض والحواجز التي تنظم انحدار الاقنيه (هنا نهر الدانوب)

يمكن تضنيف الأقنية النهرية وفقاً لمواقعها ووظائفها وأهميتها سواء كانت رئيسة أم فرعية في



(ب) أحد مصابر السفن النهرية على نهر الدانوب



نقل الحديد في البحيرات الكبرى

ثخن الخطوط يدل على الكمية النسبية للمنقولات

(جـ) نقل الحديد في البحيرات الكبرى ثخن الخطوط يدل على الكمية النسبية للمنقولات

أما نهر الجارون فيصلح للملاحة النهرية حتى مدينة بوردو. ونهر اللوار يصلح للملاحة حتى مدينة نانت Nant، في حين تنحصر صلاحية نهر الرون حتى مدينة ليون Lyone. وقد تم ربط نهر الجارون بقناة دي- ميدي التي تصل حتى مدينة مرسيليا على ساحل البحر المتوسط جنوب فرنسا. كما تم ربط نهر الراين مع نهر الرون بقناة تدعى الرون- راين التي تصل إلى مدينة نانسي Nancy.

وفيما يلي عرض لأهم القنوات في القارة الأوروبية وهي:

1) قناة جوتلاند Gottland:

تعتبر هذه القناة جزءاً لا يتجزأ من الشبكة الضخمة للطرق النهرية في

ألمانيا، حيث توصل بين أنهار الراين والألب والأودر والفستولا Vestola، فهـي تربط بين مدينة برلين ببحر الشمال مع مدينة بازل في سويـسرا ومـع نهـر الأودر بالبحر البلطي. ونتيجة لاختراقها العديد من الأنهار الجارية إلى البحر، لـذلك تم تصميمها على أساس أن تتدفق في جسور فوق هذه الأنهـار المـذكورة، حتـى لا تؤدي لتعطيل حركة الملاحة فيها.

2) قناة موريـاتسك Moryatsk :

وتربط هذه القناة بين نهري الفولجا ونيغا (مع بحيراته) وبين البحر البلطـي عن طريق بحيرتي أونيغا ولوديجا وخزانات ريبتسك. وقد بلغ طـول هـذه القنـاة نحو 362 كم. وبواسطة هذه القناة تستطيع الـسفن الإبحـار مـن وسـط وجنـوب وشرق روسيا الأوروبية إلى البحر البلطي عبر ميناء بتروغـراد (لينغـراد سـابقاً)؛ كما تربط هذه القناة بحر قزوين مع البحر الأسود من خلال ربطها مع نهر الدون Don جنوباً ومع البحر البلطي والأبيض الروسي شمالاً.

3) قناة الدنيبر- الفستولا :

توصل هذه القناة أنهار روسيا الأوروبية مع أنهار وسط أوروبا من خـلال الفستولا Westoula والذي يتصل بدوره بعدد مـن القنـوات مـع أنهـار أوروبـا الشرقية والغربية، حيث يتصل نهر الدنيبر Dneiber مع نهر الفستولا من خـلال نهر بوخ Buche وهو أحد روافد نهر الفستولا.

4) قناة الألزاس الكبيرة Alsas :

وتربط هذه القناة بين مدينتي ستراسبورج ومدينة بـازل في سويـسرا. كمـا تعتبر هذه القناة مثالاً للقنوات متعددة الأغراض، فهي تجمع بين أغـراض الـري

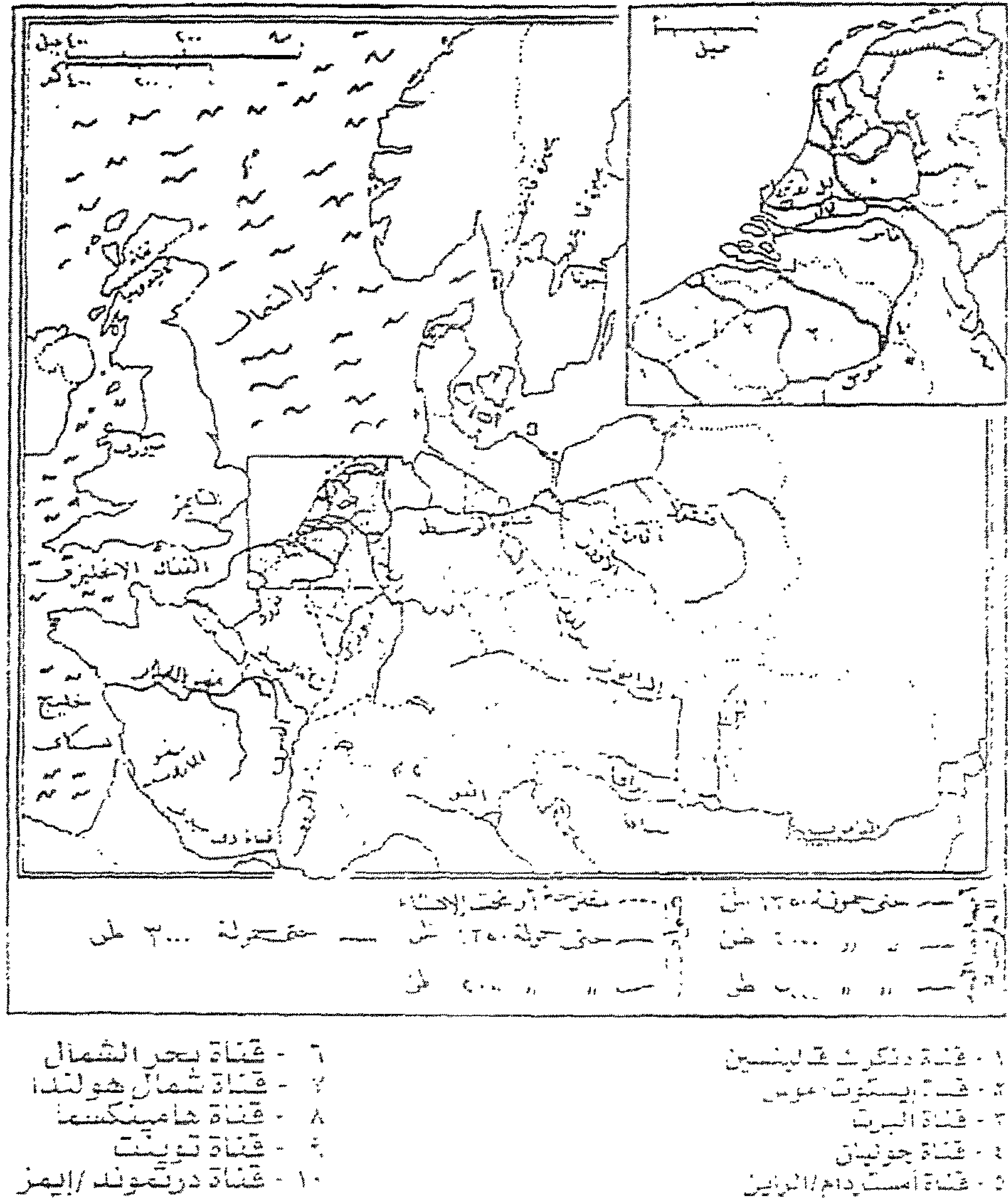
والصرف وتنظيم الفيضان وتوليد الطاقة الكهرومائية. كما يمكن استخدامها لأغراض إستراتيجية. ويبلغ طولها نحو 93 كم. وتقع معظمها موازية لنهر الراين، بل أحياناً تختلط مياهها به. كما يوجد فيها سبعة أهوسة يزيد طولها عن مائتي متر.

5) قناة الفولغا – نهر الدون:

ويبلغ طولها نحو 106 كيلو مترات، حيث تربط بحر قزوين مع بحر آزوف شمال منطقة القفقاس.

6) قناة ألبرت Elbert:

تعتبر هذه القناة أطول طريق نهري في بلجيكا. وتوصل ميناء أنتورب مع مدينة لييج على نهر الميز (أحد روافد الراين) مخترقة منطقة على درجة عالية من التصنيع. وتتسع هذه القناة لسفن تصل حمولتها لنحو ألفي طن. كما توجد بها ست مجموعات كبيرة من الأهوسة للتحكم في فارق مستوى الماء عند طرفيها، والذي يبلغ نحو 28.3 متر. ويبلغ طول أكبر هويسين في كل مجموعة نحو 148.6 متر. (شكل 28).



(شكل 27) يوضح توزيع القنوات المائية في القارة الأوروبية

أما فيما يتعلق بالطرق النهرية في القارة الآسيوية، فلا تقل أهمية عن القارتين الأوروبية والأمريكية بوجه عام. فيلاحظ من خريطة توزيع الأنهار في آسيا أنها تخرج من قلب القارة متجهة نحو الخارج نحو المحيط المتجمد الشمالي كأنهار أوب وينسي Yenesy ولينا وبتشورا، بينما تفيض مجموعة أنهار الآمور

والهوانجهو واليانغستي وسينكيانغ صوب الشرق إلى المحيط الهادئ. أما الأنهار الأخرى مثل نهر الكانج والبراهمابوترا والسند فتنبع من جبال الهملايا، وتجري صوب المحيط الهندي. وهناك أنهار الرافدين (الفرات ودجلة) والقارون Qatchura التي تشكل شط العرب الذي يصب في الخليج العربي. وتستطيع السفن أن تمخر في شط العرب حتى مدينة البصرة، حيث يتراوح عرضه ما بين 300 إلى 500 متر في المتوسط.

فنهر اليانغتسي الذي يبلغ طوله نحو 2672كم يشكل طرفاً نهرياً حيوياً في الصين، حيث تمخر السفن حتى مدينة هنجا على بعد 1280 كم من مصبه. أما نهر الهوانجهو (النهر الأصفر) فهو صالح للملاحة في مجراه الأدنى، بينما نهر السينكيانغ لا يصلح للملاحة حتى مدينة ويشاو. وقد بلغت أطوال الطرق المائية الداخلية في الصين بما في ذلك الأنهار الصالحة للملاحة نحو 14200 كم.

وهناك قناة اصطناعية قديمة تم حفرها في القرن الخامس عشر الميلادي وتمتد من الشمال، حيث تربط نهر الهوانجهو (الأصفر) مع نهر اليانغستي. وتعرف هذه القناة بالقناة النهرية العظمى. حيث يتم نقل البضائع والأفراد من بكين في الشمال حتى ووهان في الجنوب.

أما فيما يتعلق بالنقل النهري في القارة الإفريقية، فيتمثل ذلك في أنهارها الرئيسة كنهر النيل ونهر الزمبيزي والكونغو والنيجر. ولكن تتصف هذه الأنهار بكثرة المساقط المائية والجنادل والشلالات والمندفعات التي تحول دون حركة النقل لمسافات طويلة فيها، بالرغم من أنها تستخدم في النقل النهري الداخلي لمسافات قليلة إذا ما قورنت بأطوالها. ولذلك نجد النقل النهري في هذه القارة ليس منافساً للطرق البرية أو الحديدية بل يكمل كل منها الأخرى.

ويعد نهر النيل أطول أنهار العالم، حيث يبلغ طوله 6680 كم من منابعه الاستوائية عند درجة عرض 4 درجات جنوباً حتى مصبه في البحر المتوسط عند درجة 31° شمالاً. غير أن الجزء الصالح للملاحة لا يتعدى طوله 1545 كم في حوضه الأدنى بين مدينة حلفا والمصب. وبذلك يقع النهر نحو 35 درجة من دوائر العرض. وبعد أن يجتاز النهر أسوان، يجري لنحو 1200 كم حتى يبلغ مصبه دون أن يعترض مجراه أي جنادل أو عوائق طبيعية. حيث يبلغ طوله من خلف السد العالي حتى القناطر الخيرية نحو 982 كم. ولكن للشمال من تلك القناطر ولمسافة 20 كم يتفرع النيل إلى فرعين، هما فرع دمياط وفرع رشيد. وبينما يبلغ طول الأول 242 كم يصل طول الثاني لنحو 237 كم. إلا أن فرع رشيد أكثر اتساعاً من دمياط، حيث يصل متوسط عرضه لنحو 500 متر، بينما لا يزيد متوسط اتساع دمياط عن 270 متراً.

ويتفاوت تصريف النهر من عام لآخر ومن موسم لآخر، كما يتضح من الأرصاد المائية. وقد وصل هذا التصريف عام 78/ 1979م لنحو 151 مليار متر مكعب، بينما انحدر في عام 1913/ 1914م لنحو 42 مليار متر مكعب. ولكن في فصل الصيف لعام 78/ 1979م فقط وصل تصريفه لنحو 36 مليار متر مكعب، وفي فصل الصيف عام 13/ 1914م تراجع التصريف لنحو 7 مليارات متر مكعب فقط. ولكن بعد بناء السد العالي وافتتاحه عام 1968م تم التغلب كلياً على هذا التذبذب، وبذلك ساهم السد العالي في تأمين الملاحة النهرية من حلفا حتى مصبه بصفة مستمرة. ويتفاوت الغاطس الملاحي المسموح به في مجراه من 1.10 إلى 1.8 متر. وهذا يشير إلى تحديد حجم السفن المارة عبره وتحديد حمولتها ونوعيتها. كما يوجد على طول مجراه وفرعيه الرئيسين عدة قناطر هي من

الجنوب للشمال، ومنها قناطر إسنا ونجعْ حمادي وأسيوط والقناطر الخيرية وزِفتى ودمياط وإدفينا. ويتراوح اتساع الأهوسة الملاحية في تلك القناطر ما بين 12- 16 متراً.

وقد شق المصريون القدماء أول قناة اصطناعية تربط البحيرات المرة شرق النيل، مع بحيرة المنزلة ومجرى نهر النيل عام 887 قبل الميلاد. كما استغلت حينذاك بجانب الملاحة النهرية لري الأراضي الزراعية. ولكنها تعرضت للإهمال والردم عام 767م، إلا أنها كانت تجدد ويعاد حفر نفس المجرى القديم.

أما نهر النيجر الذي يعتبر ثالث أنهار إفريقية من حيث الطول، فلا يصلح مجراه إلا مسافة قصيرة تقع بين مدينة أونيتشا Onitsha ومصبه في المحيط الأطلسي.

ب) النقل البحري:

كان الإنسان القديم يخاف ركوب البحر ويتفادى المسطحات المائية الواسعة اتقاءً لمخاطرها العديدة التي كان يواجهها عند عبورها بقواربه البدائية البسيطة. ولذلك جاء ركوب الإنسان للبحار والمحيطات متأخراً بعض الشيء عن النقل النهري الداخلي. وأولى محاولات الإنسان الانتقال فوق البحار قد حدث حينما اضطر للهرب من الأماكن البرية التي يعيش فيها إلى الجزر القريبة الآمنة، بعيداً عن الأخطار الطارئة التي تعرض لها فوق اليابس. ولذلك لم يقدم الإنسان على ركوب البحار في العصور القديمة، إلا بعد أن اكتسب الخبرة الكافية وتوفرت له الوسيلة المناسبة، وأصبح لديه الحافز على ريادة البحر بعد أن توفرت له المهارة في فنون الملاحة النهرية والنقل المائي الداخلي، فأخذ يسعى

للاستفادة من المياه الشاطئية الضحلة، وأخذ يستخدمها في الملاحة البحرية أولاً، ثم بدأ المقامرة نحو عمق البحار وما بعدها إلى أن تمكن من الوصول إلى جميع أجزاء المسطحات المائية الشاسعة أخيراً.

ويقدر بعض الباحثين أن الإنسان قد ركب البحر وكسر حاجزه وانتصر على هذا التحدي منذ نحو سبعة آلاف عام تقريباً. وقد استطاع المصريون القدماء الملاحة في العديد من البحار، وذلك لرغبتهم في الحصول على الأحجار الكريمة والزجاج الطبيعي من بعض جزر البحر المتوسط ومنها جزيرة كريت. كما برع الفنيقيون على ساحل الشام وجابوا كل بقاع البحر المتوسط بدءاً من موطنهم على ساحله الشرقي وانتهاءً عند مدخله الغربي في مضيق جبل طارق، وأسسوا الموانئ البحرية حوله مثل صور وصيدا وقرطاجة، ثم داروا حول إفريقية ووصلوا إلى سيراليون، وإلى شمال غرب أوروبا حتى الجزر البريطانية. ولذلك يوصف أهل فينيقيا بأنهم أمة بحرية بل من أشجع الأمم القديمة التي جابت البحار وامتلكت فنون الملاحة البحرية، فهم يشبهون الأمة الإنجليزية في العصور الحديثة.

ثم انتقلت هذه الكفاءة والخبرة في الملاحة البحرية حينذاك إلى الإغريق (سكان بحر إيجة) الذين توحدوا تحت اسم الحلف الهليني وبسطوا سلطانهم على كل جزر البحر المتوسط ودامت إمبراطوريتهم من القرن السابع قبل الميلاد وحتى القرن الأول، حينما استطاع الرومان عام 63 قبل الميلاد من السيطرة على المستعمرات اليونانية ومنها مصر وخاصة الإسكندرية وحرق مكتبتها الشهيرة.

وجاء من بعدهم الإمبراطورية الرومانية التي ركزت اهتمامها على توسيع حدود الإمبراطورية، والسيطرة على العديد من الأقاليم وخاصة البحر الأحمر

والبحر المتوسط والمحيط الهندي، والوصول فيما بعد إلى الهند وغيرها من البلدان التي امتدت إليها إمبراطوريتهم الرومانية.

أما فيما يتعلق بأهل الصين القدماء فقد ركبوا البحر منذ 7700 قبل الميلاد، وخاصة بعدما تمكنوا من تصنيع السفن البحرية واستخدموا البوصلة البحرية في الملاحة البحرية، حتى أن سفنهم جابت الساحل الشرقي للقارة الإفريقية في القرن الثاني عشر الميلادي.

كما ساهم شعب الفايكنج Viking من السويد في ركوب البحر. وساعدهم في ذلك توافر الأخشاب اللازمة لبناء السفن في بلادهم شبه جزيرة اسكندناوة، وفقر بيئتهم وشدة البرودة فيها، الأمر الذي اضطرهم إلى التوجه صوب البحر، فعرفوا جزر شتلاند وآيسلند وغرينلند وبافن وشبه جزيرة لبرادور ونوفاسكوشيا في أمريكا الشمالية منذ القرن العاشر الميلادي. أي أنهم عرفوا العالم الجديد قبل أن يكتشفه كريستوفر كلمبس عام 1492م.

أما فيما يتعلق بعلاقة العرب مع البحر وركوبه، فقد نجحوا في الملاحة البحرية في البحار المحيطة بهم كالبحر المتوسط والبحر الأحمر والمحيط الهندي وبحر العرب والخليج العربي، وذلك بهدف الاتجار مع الأقاليم المجاورة. ومما ساعدهم على ذلك قدرتهم على بناء السفن ومعرفتهم بعلم الفلك ورسم الخرائط واتجاه هبوب الرياح اللازمة لتحريك سفنهم الشراعية، مما مكنهم من السيطرة على البحار المحيطة بأوطانهم، وخاصة بعد انتصارهم على الأسطول البيزنطي في معركة ذات الصواري في القرن السابع الميلادي، زمن الخليفة معاوية بن أبي سفيان الأموي. فوصلوا إلى بلاد اليابان (بلد الواق واق) وإلى كوريا والصين وأندونيسيا والهند، وإلى السواحل الشرقية الإفريقية في الصومال وزنجبار وكلوة

ودار السلام، بل يزعم البعض أنهم وصلوا إلى العالم الجديد قبل كريستوفر كلمبس.

أهمية النقل البحري وتطور وسائله :

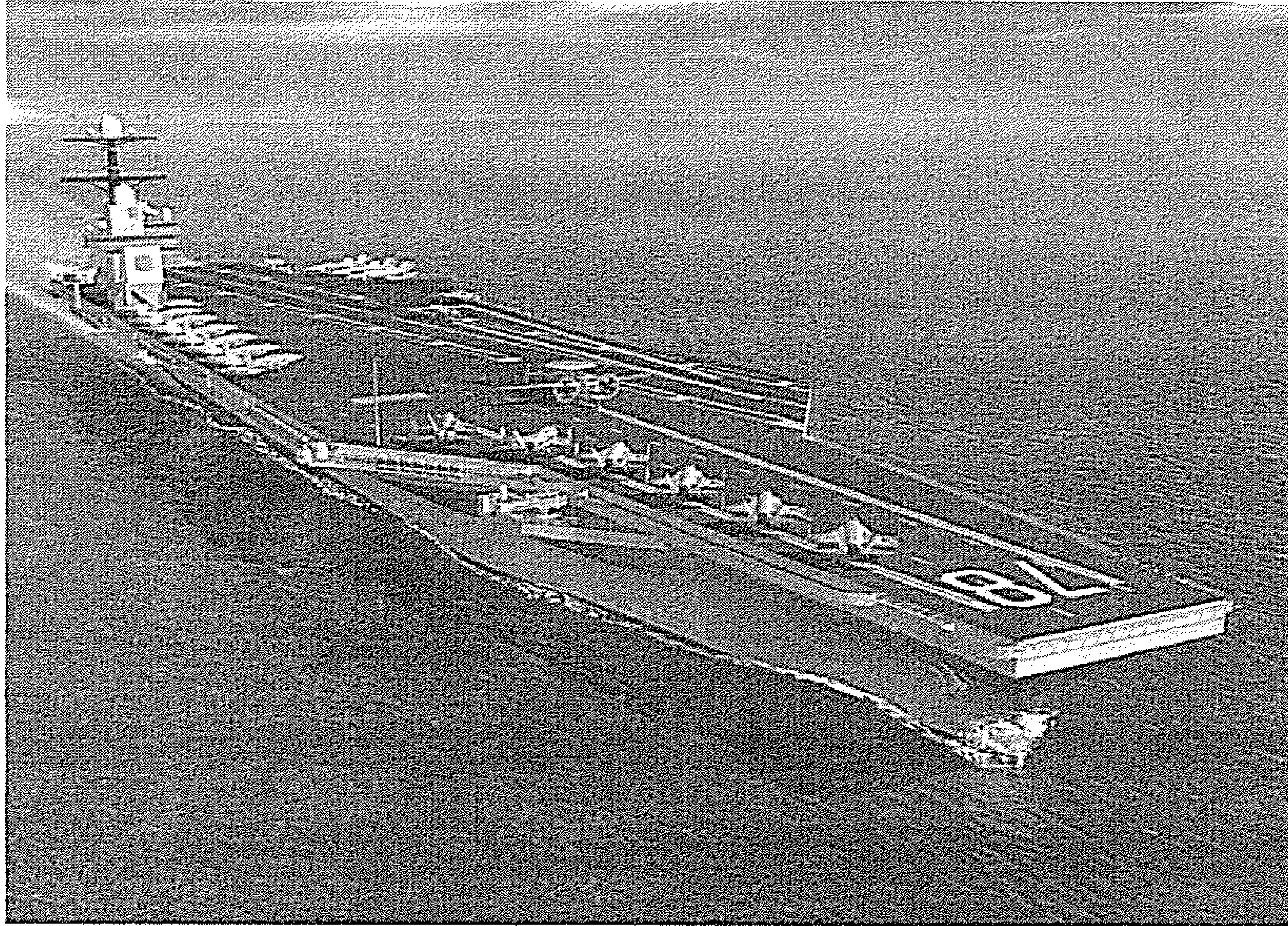
ظهرت أهمية النقل البحري بعد الثورة الصناعية على يد العالم الإنجليزي جيمس واط J. Watt حينما استطاع تصنيع الآلة البخارية التي تسير عليها السفن والقطارات في عام 1769م. ثم أخذت تتطور شيئاً فشيئاً في الحجم والعدد، إلى أن احتل النقل البحري موقعاً هاماً بين وسائل النقل الأخرى. حيث يتم نقل ما يزيد عن 75٪ من إجمالي التجارة العالمية عبر البحار والمحيطات في العالم.

ويعزى سبب ذلك إلى أنه يتصف بعدة سمات تميزه عن غيره من أنماط النقل الأخرى، ومنها قدرته على نقل الخامات الثقيلة في الوزن، ولكنها منخفضة القيمة كالحديد والفحم والفوسفات والبوكسايت ومواد البناء، إلى جانب عدم حاجة الطرق البحرية للصيانة والتجهيز كالطرق البرية والحديدية، وقدرته على النقل لمسافات طويلة تفوق المسافات التي تقطعها أي وسيلة أخرى، وانخفاض تكاليف النقل البحري، وقدرته على نقل البترول والثروة الحيوانية والمحاصيل الزراعية بكميات هائلة. وقد ساعد على ذلك ضخامة حجم السفن البحرية والتي حدث بها تطور كبير لمواجهة احتياجات التجارة الدولية.

وتمثل السفن المحور الرئيس الذي تدور حوله صناعة النقل البحري والخدمات البحرية. كما تلتقي عندها جميع الأنشطة في الميادين المتعددة المتصلة بهذه الصناعة. فهي مجال عمل الترسانات البحرية ومن أجلها نشأت علوم

الملاحة البحرية. كما تم بناء الموانئ لخدمتها. كـل ذلـك يهـدف إلى تقـديم كافـة الخدمات البحرية للسفن العاملة في هذا المجال.

وقد أسقطت السفينة حاجز المسافات الطويلـة بـين دول العـالم المختلفـة، واستطاعت أن تربط بينها لأول مرة في تاريخ النقل بتكلفـة اقتـصادية منخفـضة مقارنة بغيرها من وسائل النقل الأخرى. وقد استخدمت القوة الدافعـة للـسفن في البدء حيث تمثلت في قوة الريـاح، مـن حيـث الـسرعة والاتجـاه في مـسارات الرحلات البحرية قديماً، ثم استعيض عنها بقوة البخار (جيمس واط 1769) ثـم استخدام الآلة ذات الاحتراق الداخلي وتـسيير الـسفن علـى زيـت الـديزل[1]. وأخيراً استخدمت الطاقـة الذريـة لتـسيير حـاملات الطـائرات الأمريكيـه مثـل (كنيدي والمدواي وغوام وأيزنهاور).

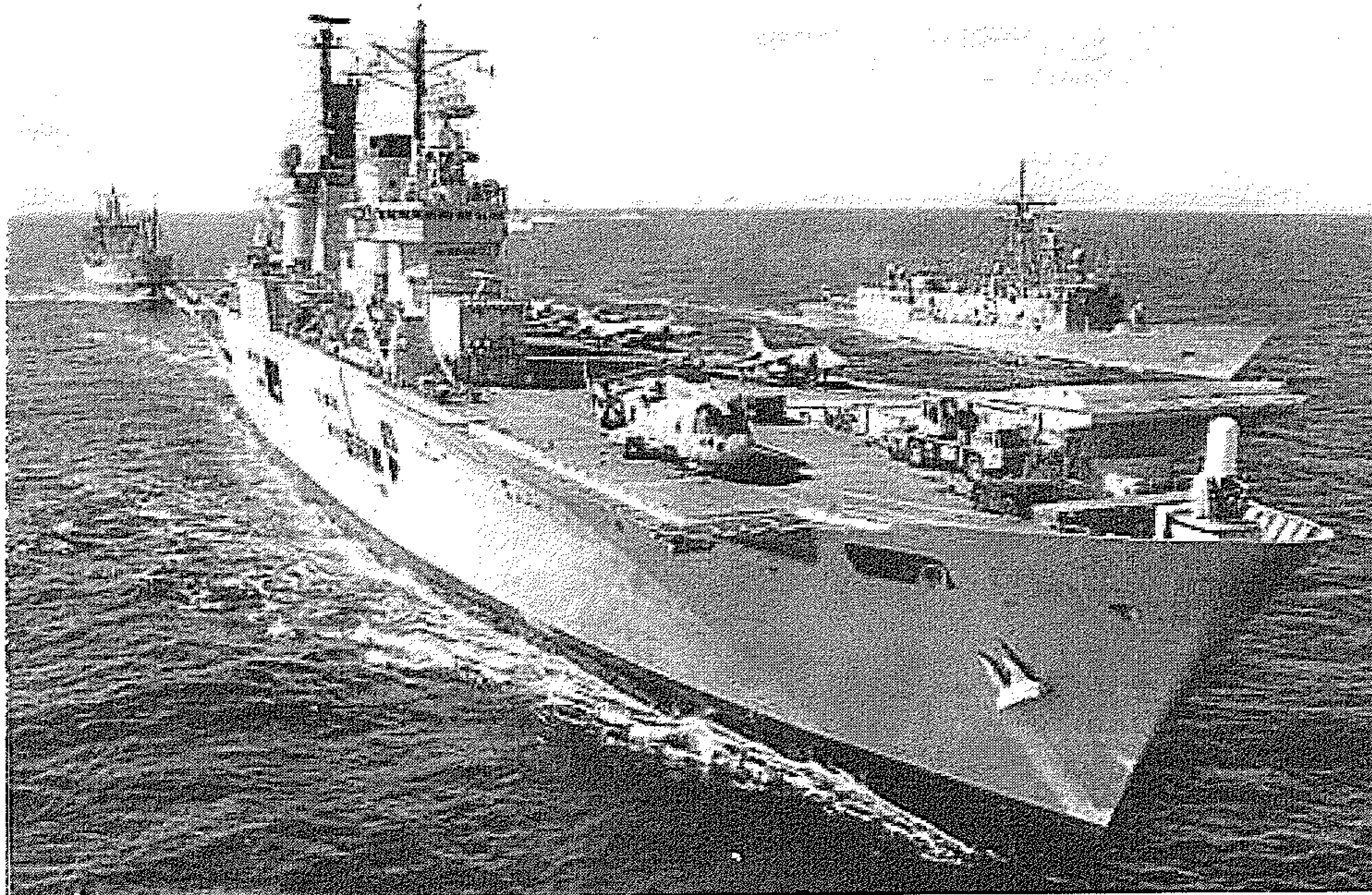


(صورة 7) لحاملات لطائرات الأمريكية

(1) McFadyan, F. S.; The Economics of Large Tankers Strathclyde Lecture, 4 March, 1963, Shell Petroleum Co. Ltd., London.

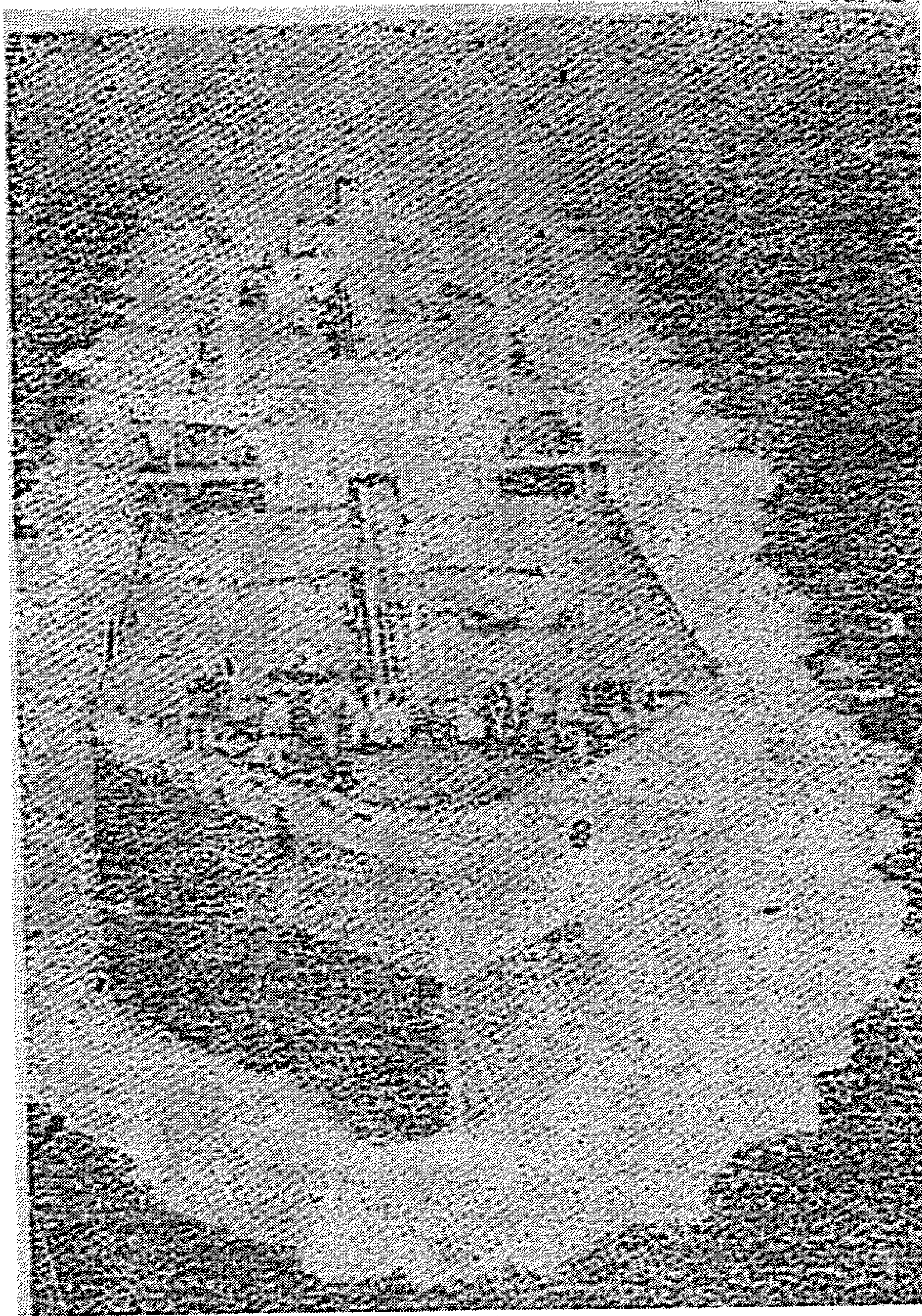


(صورة 8) لحاملة طائرات أمريكية كنيدي



(صورة 9) لحاملة طائرات أمريكية غوام

كما أخذت حمولة هذه السفن في التطور شيئاً فشيئاً، حيث وصلت هذه الحمولة إلى نحو 16 ألف طن في عقد الخمسينات من القرن الـ 20م، وارتفعت إلى نحو 200 ألف طن في نهاية عقد الستينات لذلك القرن، وفي عقد التسعينات ارتفعت الحمولة إلى نصف مليون طن، حيث تم بناء ناقلات بترول متعددة الأغراض، حيث تقوم بنقل البترول من ناحية ونقل خامات معدنية أخرى كالحديد الخام من ناحية أخرى.



صورة رقم (10) لناقلة نفط عملاقة

ونتيجة لذلك، وصل حجم حمولة الأسطول العالمي عام 1970م، كحمولة إجمالية مسجلة للتجارة البحرية العالمية لنحو 265 مليون طن، ثم ارتفعت في عام 1991 لنحو 436 مليون طن حمولة إجمالية مسجلة (سعيد عبده، ص273). وقد تصدرت ليبيريا دول العالم من حيث حجم الأسطول، فهي تملك أكبر الأساطيل البحرية 26.7 مليون طن مسجل، يليها بنما 11.4 مليون طن مسجل، ثم اليونان 8.2 مليون طن مسجل، وأخيراً الولايات المتحدة 8 ملايين طن مسجل.

وقد زادت أهمية النقل البحري بعد التطور الذي طرأ على السفن الحربية، خاصة للدول الغنية مثل الولايات المتحدة وبريطانيا وفرنسا وروسيا وألمانيا واليابان، وحماية طرق التجارة البحرية عالمياً من القرصنة التي كانت سائدة في العصور القديمة والوسطى، فأنشئت القواعد البحرية على الشواطئ الفرنسية (طولون) والإنجليزية (بورت سموث) وميناء كيوست في ولاية فلوريدا بالولايات المتحدة.

وتزود الموانئ الحربية عادة بتجهيزات خاصة تتعلق بإصلاح السفن وصيانتها، والكشف عليها كالأرصفة والأحواض الجافة وغير ذلك. حيث أصبحت الحاجة للسفن الحربية دعامة أساسية وقت الحروب والأزمات السياسية، الأمر الذي يجعل الدول الاستعمارية قادرة في الدفاع عن مصالحها، حيث اتجهت أساطيلها البحرية كما يبدو من الغواصات الذرية والمدمرات وحاملات الطائرات، وحاملات الجند والمؤن والذخائر، بالإضافة إلى ناقلات البترول والغاز الطبيعي العملاقة. وأخيراً أصبحت هناك طائرات عملاقة تُموّن الطائرات الحربية بالوقود من البنزين من الطائرات وهي في عنان الجو، كما حدث في حرب الخليج العربي الأولى والثانية.

ونظراً لتزايد حركة النقل البحري وأهميته، فقد تنوعت أنواع السفن المستخدمة لهذا الغرض. فمنها سفن نظامية تسير وفق جداول ثابتة بين الموانئ البحرية. وتختص بنقل الركاب والسلع من خلال الرحلات المنتظمة[1]، وهناك سفن صناعية تقوم بصيد الأسماك وتجري عمليات التنظيف والتجهيز والتعليب على ظهر السفينة ذاتها، ومن ثم توصيلها إلى الأسواق الاستهلاكية مثل أسطول الصيد الفرنسي والياباني، كما أن هناك سفناً تقوم بنقل البترول والغاز الطبيعي، والتي تشكل النسبة الأعظم من حركة النقل البحري، كما أعدت سفناً أخرى تختص بنقل الحاويات التي تطورت أخيراً منذ أوائل الخمسينات من القرن العشرين الماضي. وقد زودت سفن الحاويات بالرافعات لإنزال الحاويات في الموانئ أو رفعها للسفن الشاحنة. مثل ميناء جدة بالمملكة العربية السعودية والإسكندرية وبورسعيد في مصر. حيث تقوم هذه السفن بنقل البضائع داخل الحاويات حتى تصل لأصحابها في مواقعهم، دون تفريغ في الموانئ حفاظاً عليها من التلف أو من فقدان بعضها أثناء الشحن والتفريغ والفحص في الموانئ.

(1) OECD; Maritime Transport, 1970, p. 125.



(صورة رقم 11) صورة حاملة الحاويات سفنية أتلانتا الأمريكية العملاقة (5) ملايين طن

كما تم بناء سفن للخدمات البحرية كالقاطرات البحرية وسفن الإمداد والتموين والأحواض العائمة والأوناش العائمة، وسفن الأبحاث العلمية والكراكات وسفن تحطيم الجليد بالإضافة إلى السفن الحربية.

كما تم إنشاء الموانئ التي تتماشى مع طبيعة كل نوع من أنواع السفن. فهناك الموانئ التجارية والموانئ البترولية والموانئ الوسيطة (مثل ميناء بيروت) وموانئ المنطقة الحرة وموانئ العبور (سنغافورة) وموانئ الصيد وموانئ التموين والموانئ الحربية.

لقد تضخم أسطول نقل النفط في المدة الأخيرة بشكل جلي، حيث تزايدت أعداد السفن المستخدمة في نقله عام 1968م بما نسبته 79٪ عما كانت عليه عام 1960م. كما ظهرت دول جديدة أصبح لها أولوية ظاهرة في نقل النفط بالسفن، وإن كانت لا تصنع هذه السفن مثل دول الدانمارك ونيجيريا والنرويج، فيما عدا الدول الصناعية للسفن الناقلة للنفط مثل بريطانيا واليابان*. وقد احتلت اليابان عام 1969 المرتبة الرابعة في ميدان نقل النفط بعد أن كانت عام 1961 تحتل المرتبة التاسعة في ميدان نقل النفط (د. ساطع محلي، ص 169).

وقد تزايد بناء سفن نقل النفط مع تزايد عدد الشركات العالمية الناقلة للنفط، بسبب تفاقم الرغبة في تزايد حمولة السفن من النفط، أي ما يعادل 18٪ من إجمالي عدد السفن في العالم يخص الشركات الاحتكارية المنتجة في أماكن كثيرة من العالم مثل شركة شل Shell وإسو Esso وتيكساكو Texaco وموبيل أويل Mobiloil[1].

ومن يتتبع مجرى الأحداث التي رافقت المحاولات الاستعمارية بضرب قناة السويس، لتحويل الملاحة البحرية عنها، يتضح أن اهتمام الشركات الاحتكارية المنتجة للنفط أو الناقلة له، قد أخذ يتجه نحو التوسع في استخدام ناقلات نفط عملاقة لا تستطيع عبور قناة السويس. وذلك ليس من قبيل المصلحة التجارية فحسب، وإنما هي محاولة استعمارية واضحة، القصد منها التقليل من أهمية قناة السويس، وتحويل قدر كبير من الملاحة البحرية عنها بالعودة إلى استخدام طريق رأس الرجاء الصالح.

---

* أصبحت اليابان عام 1975م الدولة الأولى في صناعة السفن العملاقة بحمولة تتراوح ما بين 300 إلى 500 ألف طن.

(1) B. P. Statistical Review, 1970.

ويلاحظ أن استخدام سفن النفط العملاقة من حمولة تتراوح ما بين 200 ألف إلى 500 ألف طن، أنها تخفف من نفقات نقل النفط بصورة ظاهرة ولو كانت المسافات التي تقطعها طويلة. وقد قدرت نسبة التوفير الذي يمكن الحصول عليه أثناء صنع سفينة ذات حمولة 200 ألف طن، يصل لنحو 58٪ بالمقارنة مع سفينة صغيرة ذات حمولة 120 ألف طن. كما يزعم البعض أن تكلفة نقل النفط بناقلة حمولتها 200 ألف طن عن طريق رأس الرجاء الصالح، هي أقل من تكلفة نقل ثلاث ناقلات نفط حمولة كل منها 70 ألف طن عبر قناة السويس. وعليه فقد حاولت مصر العربية أثناء أزمة القناة الرد على محاولات تعطيل القناة بإنشاء خط لنقل النفط بين خليج السويس والإسكندرية بوساطة خط أنابيب سوميد Sumid.

إن استخدام السفن العملاقة في النقل البحري يترافق معه مصاعب فنية عدة لا يمكن التغلب عليها دائماً في الموانئ التي تقصدها. فالسفن الكبيرة ذات الحمولة 200 ألف طن تتطلب غاطساً يتراوح ما بين 18- 25 متراً. ولذلك لا تتمكن هذه السفن من دخول الموانئ الصغيرة أو المتوسطة، بل هناك بحار ضحلة العمق لا تستطيع احتمال مثل هذه السفن الضخمة، كالقسم الجنوبي من بحر الشمال وخليج لابلاتا مثلاً Laplata.

فهناك سفن ذات حمولة 312 ألف طن لا يمكنها عبور بحر المانش مثلاً، ولهذا يصبح من الأهمية بمكان إنشاء ممرات عبور عميقة في البحار الضحلة التي ترتادها مثل هذه السفن العملاقة. هذا بالإضافة للضرورة القصوى لتعميق الموانئ التي ترسو فيها. وقد أدت مثل هذه المصاعب الجديدة الناجمة عن استخدام مثل هذه السفن الضخمة وجعلت حمولة بعض السفن اليابانية عام 1991 لنحو 483.664 ألف طن سفينة جلوبتيك طوكيو؟! إلى التفكير بإنشاء

مرافئ خاصة لاستقبال ناقلات النفط الكبرى[1] القادمة إلى أوروبا الغربية في خليج بانتري Bantry الواقع جنوب غرب جزيرة إيرلندا، ليكون مركزاً لتوزيع النفط إلى البلاد الأوروبية الأخرى بعد تفريغه هناك. كما تم إنشاء مرفأ كيري Kirie الواقع جنوب جزيرة كيوشو باليابان، وذلك لاستقبال ناقلات النفط الكبيرة، وجعله مركزاً لتوزيع هذا النفط الخام إلى المصافي اليابانية.

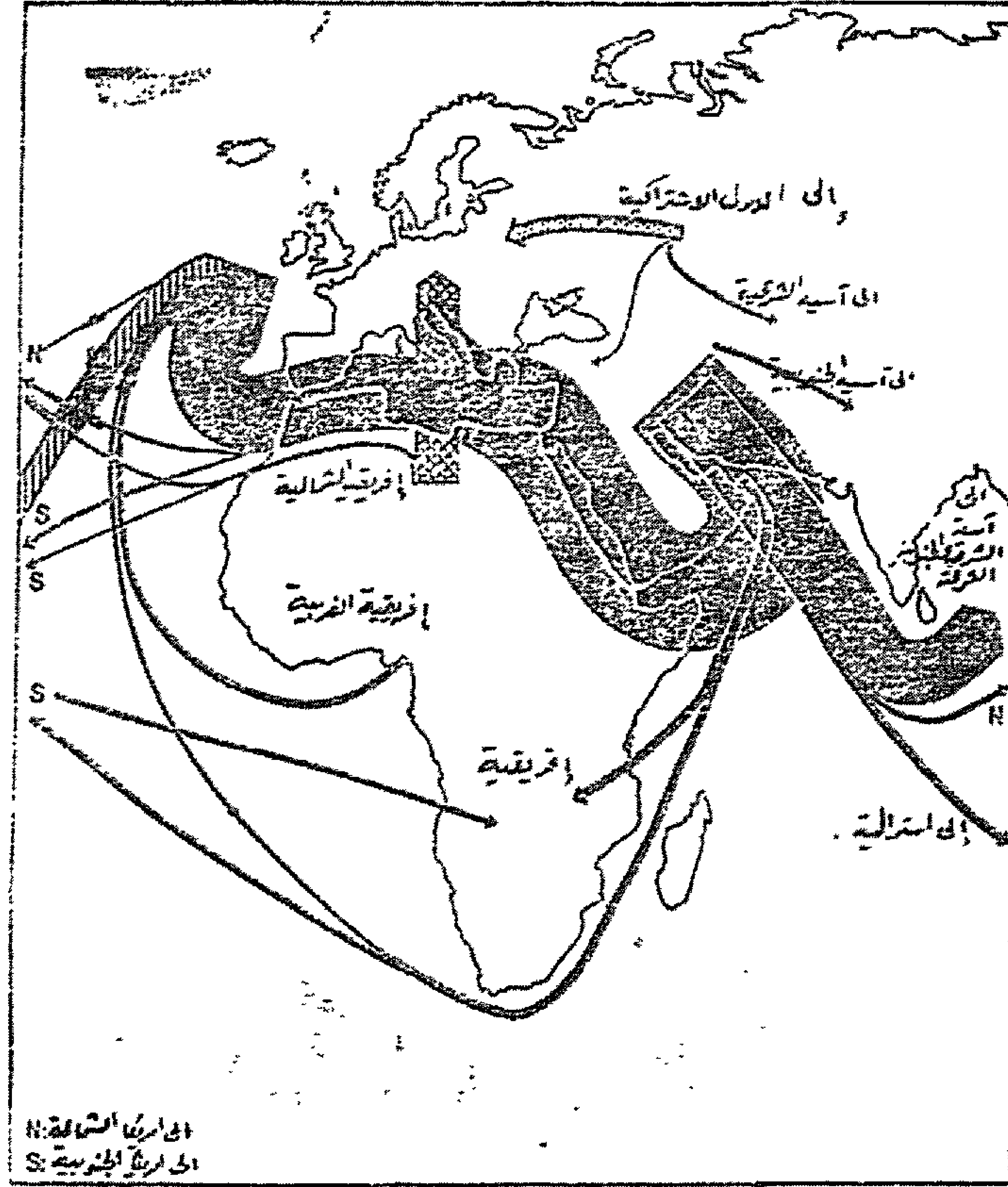
وقد أخذت بعض شركات النقل الكبرى بتسيير سفنها في المياه المتجمدة الشمالية، لاختصار الطرق البحرية الحالية. كما أجرت تجارب ناجحة لنقل النفط بناقلات كاسحات الجليد، وذلك لتتمكن من عبور المحيط الأطلسي الشمالي- البحر المتجمد الشمالي مارة عَبرَ جزر الأرخبيل الكندي. وقد تمت تجربة من هذا النوع في صيف عام 1969م، نجحت فيها كاسحة جليد بحمولة 150 ألف طن في اجتياز المياه المتجمدة، الأمر الذي أدى لإمكانية احتمال نجاح نقل نفط شمال ألاسكا وكندا إلى مناطق الاستهلاك الأوروبية احتمالاً كبيراً. على حين تعجز فيه أنابيب النفط ومحطات الضخ عن العمل تحت الظروف المناخية الشديدة البرودة في تلك الأصقاع القطبية، وذلك بالرغم من التكاليف الباهظة لبناء تلك الناقلات الكاسحة للجليد. حيث أن بناء سفينة من هذا النوع ذات حمولة 25 ألف طن تكلف ما قيمته 50 مليون دولار.

أما فيما يتعلق بطرق النقل البحري المنتظمة وتسلكها السفن، لتضمن لنفسها عامل السرعة في الشحن والتفريغ والصيانة في حالة التوقف عن الحركة، أو للإنقاذ في حالة التعرض للغرق من أهمها:

1) طريق المحيط الأطلسي الشمالي الذي يربط بين غرب أوروبا والساحل الشرقي لأمريكا الشمالية.

(1) British Petroleum, Statistical Review; 1969, pp. 20 – 25.

2) طريق غرب أوروبا إلى المحيط الهندي عبر قناة السويس والبحر الأحمر.



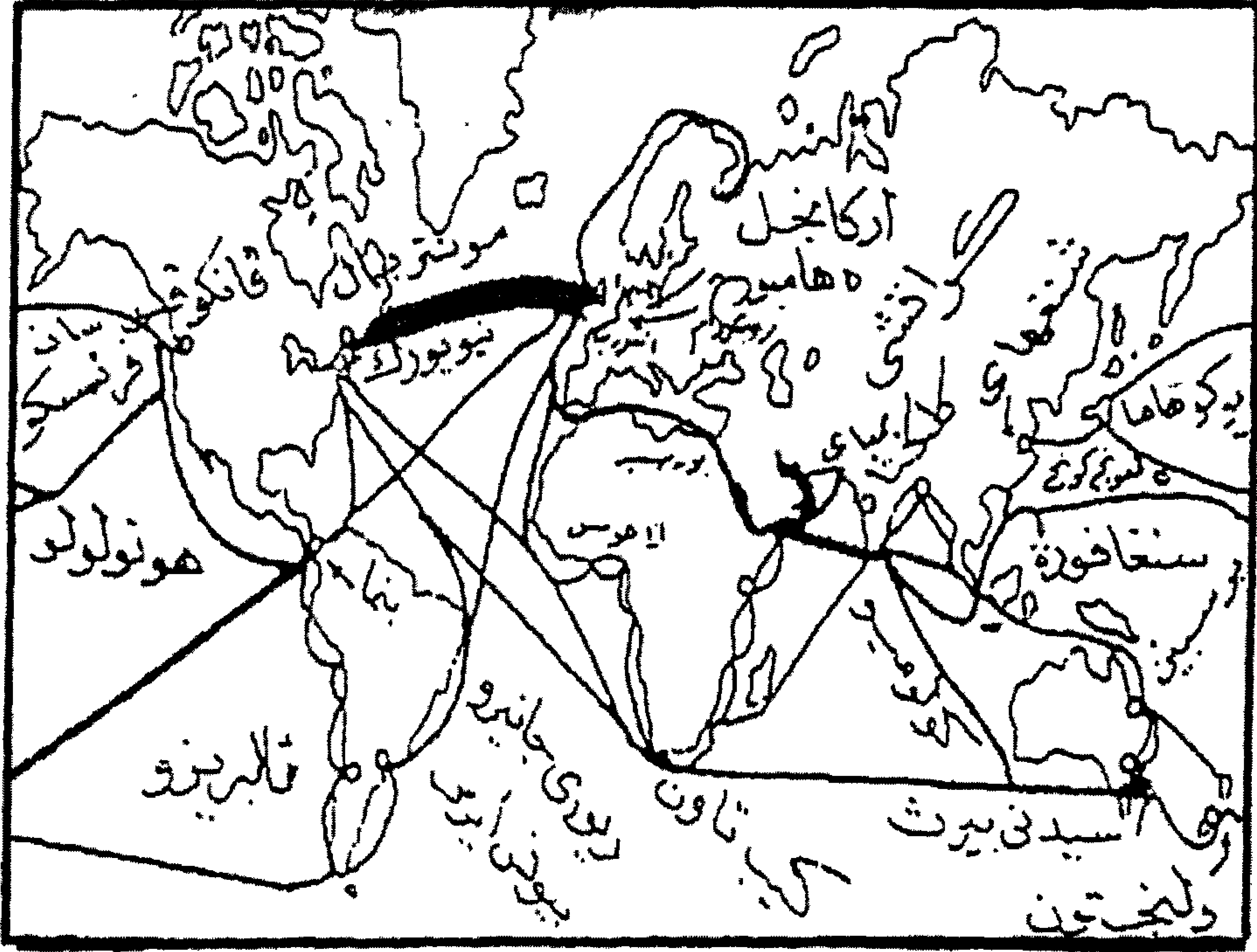
(شكل **28**) يوضح طرق نقل النفط من الشرق الأوسط وكمياته ووجهات تصديره في عام **1965**م.

3) طريق رأس الرجاء الصالح الذي يربط بين غرب أوروبا والخليج العربي مع أستراليا وأندونيسيا ونيوزيلندا.

4) وطريق المحيط الأطلسي الجنوبي الذي يربط جنوب الأرجنتين مع شمال شرق البرازيل.

5) وطريق قناة بنما الذي يربط بين كل من السواحل الغربية لأمريكا الشمالية والجنوبية وأستراليا مع جزر المحيط الهادي.

6) والطريق البحري الذي يربط المحيط الهادي مع غرب الأمـريكيتين وشـرق القارة الآسيوية. (شكل 29).



(شكل 29) يوضح الخطوط البحرية الرئيسه وكثافتها في العالم

أما القنوات البحرية فيمكن تصنيفها كما يلي:

أ) قناة السويس. ب) قناة بنما. جـ) قناة كييل.

د) قناة كورينث (كورنيثيا) هـ) قناة مانشستر. و) قناة جوتا.

ز) قناة جنت. ح) قناة بحر الشمال.

أ) قناة السويس:

ففيما يتعلق بهذه القناة، فقد شقت عام 1859م زمن الخـديوي إسماعيـل، وتم افتتاحها عام 1869م. ويبلغ طولها نحو 160كم، حيث تربط البحر الأحمر مـع

البحر المتوسط. وقد اختصرت المسافة بين إنجلترا وأستراليا بنحو 1700 كم، إذا ما قورنت بطريق رأس الرجاء الصالح الذي كانت تسلكه السفن قبل شق القناة. كما أن السفن العملاقة حالياً تفضِّل هذا الطريق عن عبور قناة السويس.

وقد تم تطويرها على ثلاث مراحل، ففي المرحلة الأولى تم تطوير القناة ليصبح غاطس السفينة عام 1954- 1967 من 35 قدماً إلى 52 قدماً. ولكن حرب 5 حزيران عطلت المشروع وبقي الرقم عند 35 قدماً.

أما في المرحلة الثانية وهي من عام 1975-1980م فبدئ بتعميق القناة ليصبح 38 قدماً عام 1975 بمساعدة يابانية ثم تطور التعميق ليصبح 53 قدماً. وكانت تهدف المرحلة الثانية لتعميق المجرى ليصل إلى 72 قدماً حتى يصل الغاطس لنحو 72 قدماً بحيث يسمح بمرور الناقلات العملاقة.

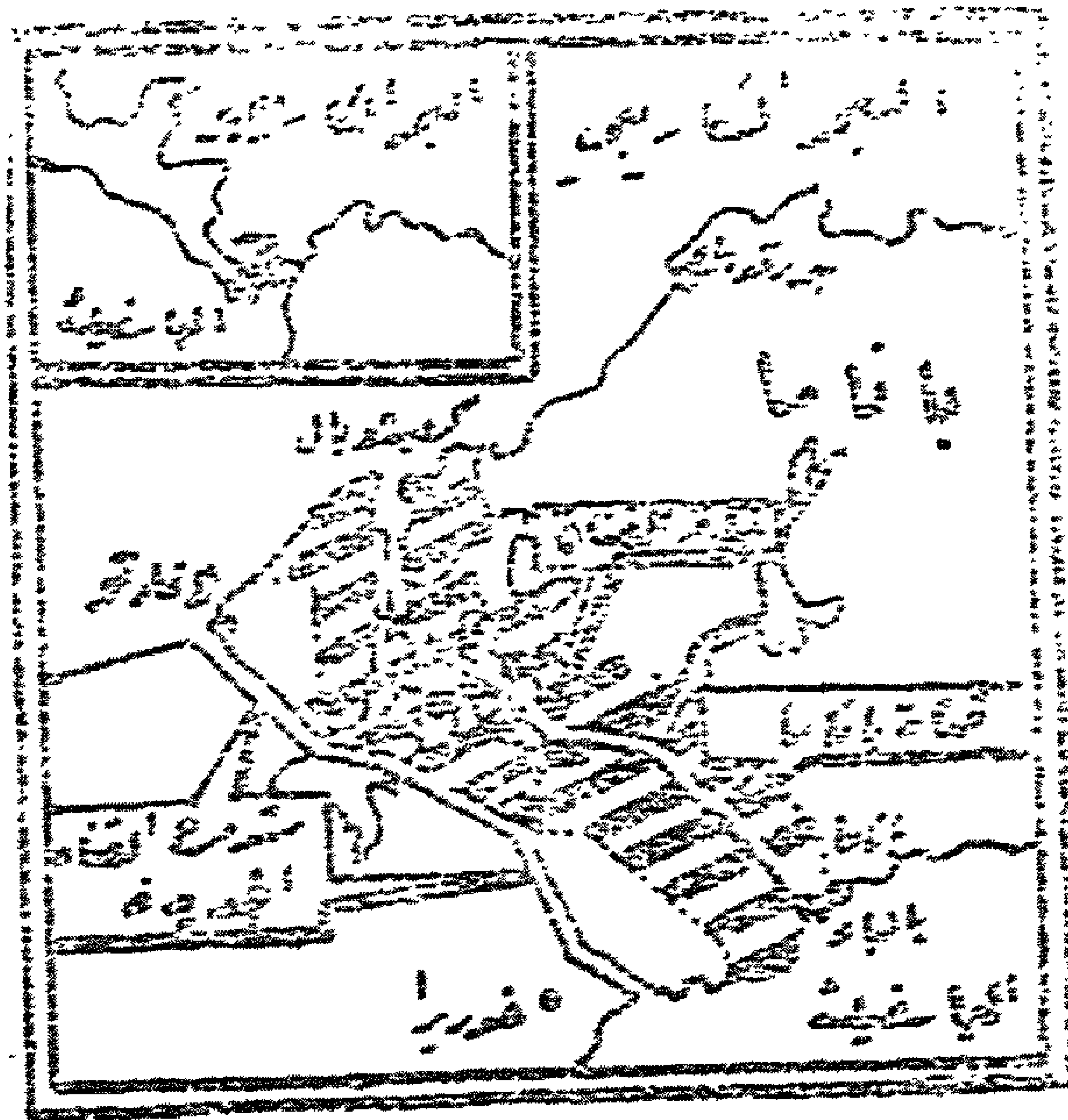
أما في المرحلة الثالثة بين عامي 1981-1993 فقد تميزت بجني ثمار مشروع تطوير القناة، الأمر الذي أدى لزيادة طاقتها الاستيعابية لاستقبال كبرى السفن، وبذلك استعادت القناة أهميتها نسبياً للتجارة العالمية بين الشرق والغرب. وأصبح غاطس الغاطس 72 قدماً.

ب) قناة بنما:

أما فيما يتعلق بهذه القناة، فهي تربط بين ميناءي بالبو Balboa المطل على خليج بنما (المحيط الهادي) وميناء كولون المطل على خليج لوس مسكيتوس في ساحل البحر الكاريبي. وقد تم البدء في شق مجرى القناة في بداية عام 1904م وافتتحت في 15 آب عام 1914. وتم حفرها في المنطقة التي حصلت عليها الولايات المتحدة والبالغ مساحتها نحو 1976كم^2. ويبلغ طول القناة 81.1 كم ويتراوح عمقها ما بين 12.4 إلى 13.7 متر وعرضها ما بين 91 إلى 305 أمتار.

كما يوجد على مجرى القناة 12 هويساً ملاحياً لتنظيم عمليات مرور السفن وتأمينها.

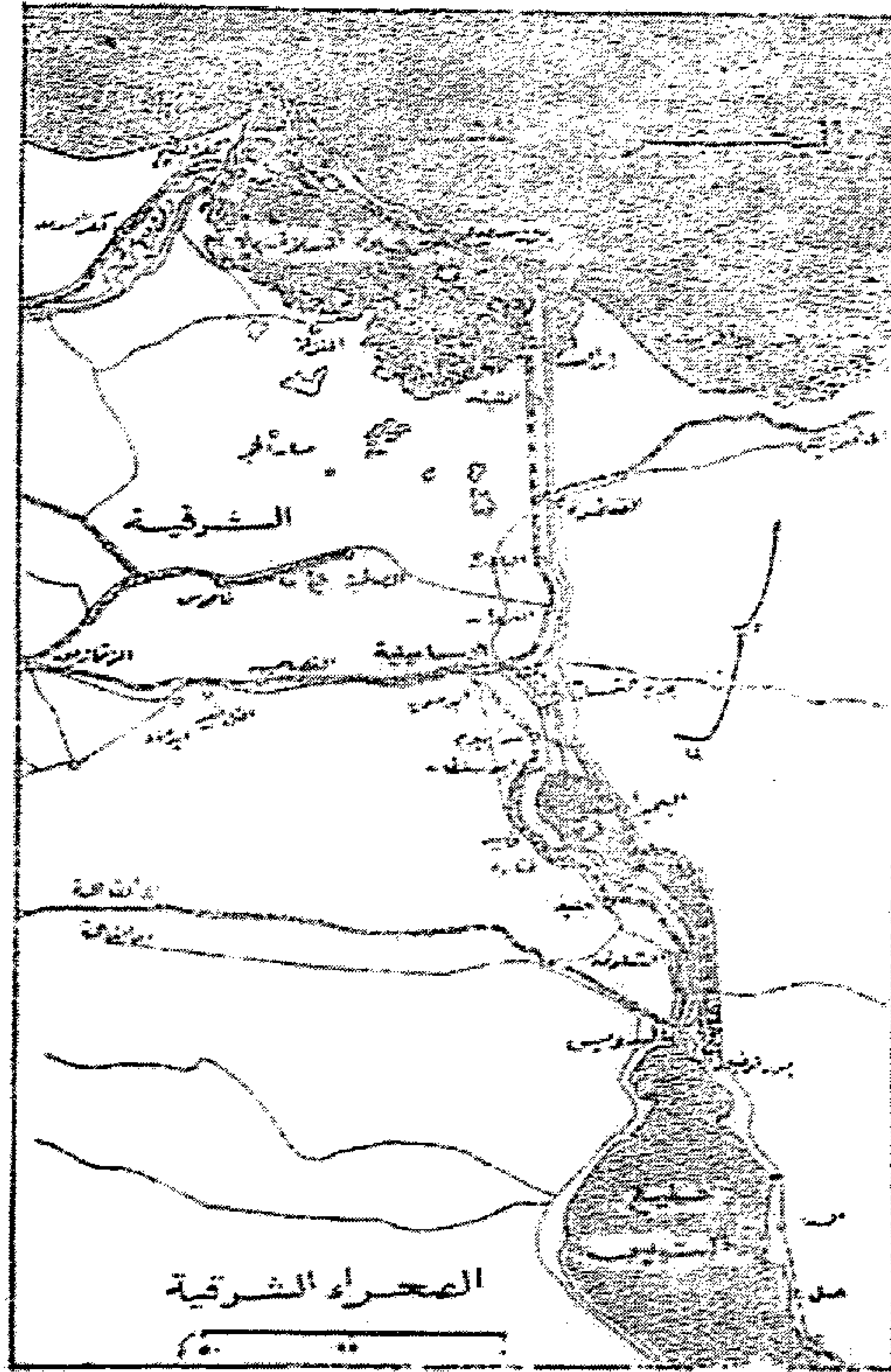
وقد استطاعت القناة تقصير المسافة بين سان فرانسيسكو وميناء نيويورك من 24500 كم إلى 9900 كم. وما بين ميناء نيويورك وميناء فلباريزو في التشيلي من 15500 كم إلى 8500 كم. وتستقبل هذه القناة سفناً ذات حمولة لا تزيد عن 70 ألف طن فقط. ولكن الحركة عليها أكثر من قناة السويس. وقد اهتمت الحكومة الأمريكية بمشروع تنفيذ شق قناة جديدة أوسع من القناة الحالية، بحيث تبنى موازية للقناة القائمة وعلى مسافة تتراوح ما بين 15 إلى 16 كم للغرب منها على أرض بنما وبتكلفة تصل لنحو 1.2 مليار دولار بأسعار الحفر عام 1972م وبمساعدة يابانية.



(شكل 30) يوضح قناه بنما القديمة والقناة المقترحة الجديدة.

ج) قناة كييل :

وتربط هذه القناة البحر البلطي مع بحر الشمال. وتخترق مقاطعتي شلزويج وهولشتاين من مصب نهر الألب على بحر الشمال حتى البحر البلطي. وقد تم افتتاح هذه القناة عام 1895م لتتفادى الدوران حول شبه جزيرة جوتلاند لمسافة 400 كم. ويبلغ طولها نحو 99 كم وعمقها 11.3 متر والغاطس المسموح به لعبور السفن فيها يصل لنحو 9.45 متراً، بينما يبلغ عرضها عند مستوى سطح الماء 102 متر. كما يوجد أربعة أهوسة في مجرى القناة في كلا طرفيها لاختلاف مستوى المياه في البحرين وحمايتها من التيارات الضارة بالملاحة.



(شكل 31) يوضح امتداد قناه السويس بين البحر المتوسط والبحر الأحمر.

د) قناة كورينثيا :

وتربط هذه القناة ما بين خليج أثينا وخليج كورنث في اليونان. ويبلغ طولها نحو 6.3 كم فقط. وعرضها عند سطح الماء نحو 25 متراً، بينما يبلغ عمقها نحو 8 أمتار. وبذلك قصرت المسافة بين بحر إيجة والبحر الأيوني بنحو 320 كم.

هـ) قناة مانشيستر:

وتوصل هذه القناة ما بين مصب نهر مرزي Merzi ومدينة مانشيستر في بريطانيا. حيث يبلغ طولها نحو 36 كم، وأدنى عمق لها يصل لنحو 28 متراً، بينما يصل اتساعها عند القاع لنحو 120 قدماً. كما تصلح لعبور السفن ذات حمولة 12 ألف طن حتى مدينة مانشستير مباشرة، كما ساهمت هذه القناة في تسهيل تسويق منتجات صناعة المنسوجات القطنية والصوفية في مانشيستر.

و) قناة جوتا : Gota

وتربط هذه القناة مدينة ستوكهولم الواقعة على البحر البلطي مع ميناء غوتبرغ الواقع على خليج كاتيجات Katijat الذي يتصل مباشرة مع بحر الشمال. ويبلغ طولها نحو 558 كم بما فيها البحيرات والأنهار الواقعة في طريقها مثل بحيرة فنر Fener وفتر Fetter وبحيرة ميلار Millar ومن سماتها أنها صالحة للملاحة طيلة السنة بفضل تأثير تيار الخليج الدافئ.

ز) قناة جينت : Gent

وتصل هذه القناة بين مدينة جنت Gent البلجيكية الواقعة على نهر شيلد Childe وبين بحر الشمال عند مدينة زيبروج.

ح) قناة بحر الشمال:

وتربط هذه القناة مدينة أمستردام العاصمة الهولندية مع بحر الشمال مباشرة عند مدينة إيجميدن Ijmeiden "أو إمدن". وقد تم حفرها بغرض ربط أمستردام مع بحر الشمال مخترقة الكثبان الرملية في الأراضي المنخفضة والمحاذية لشاطئ البحر المذكور، وذلك نتيجة لضحالة المياه في بحر زويدرزي.



١ - قناة دنكرك ڤالينسين
٢ - قناة إيسكوت/موس
٣ - قناة ألبرت
٤ - قناة جوليان
٥ - قناة أمستردام/الراين
٦ - قناة بحر الشمال
٧ - قناة شمال هولندا
٨ - قناة هامبنكسما
٩ - قناة توينت
١٠ - قناة درتموند/إيمز

(شكل 32) شكل يوضح توزيع القنوات المائية في القارة الأوروبية

الفصل السابع

النقل الجوي وأنواعه

الفصل السابع
النقل الجوي وأنواعه

يتسم النقل الجوي بقدرته على الوصول إلى الأماكن التي لا تستطيع أن تصل إليها وسائط النقل الأخرى، وذلك لتغلبه على العقبات الطبيعية كالجبال الشاهقة والصحاري الشاسعة والغابات الكثيفة والمسطحات المائية الواسعة كالبحار والمحيطات. هذا بالإضافة لما يتمتع به من سرعة فائقة وراحة تامة وأمان لحد كبير.

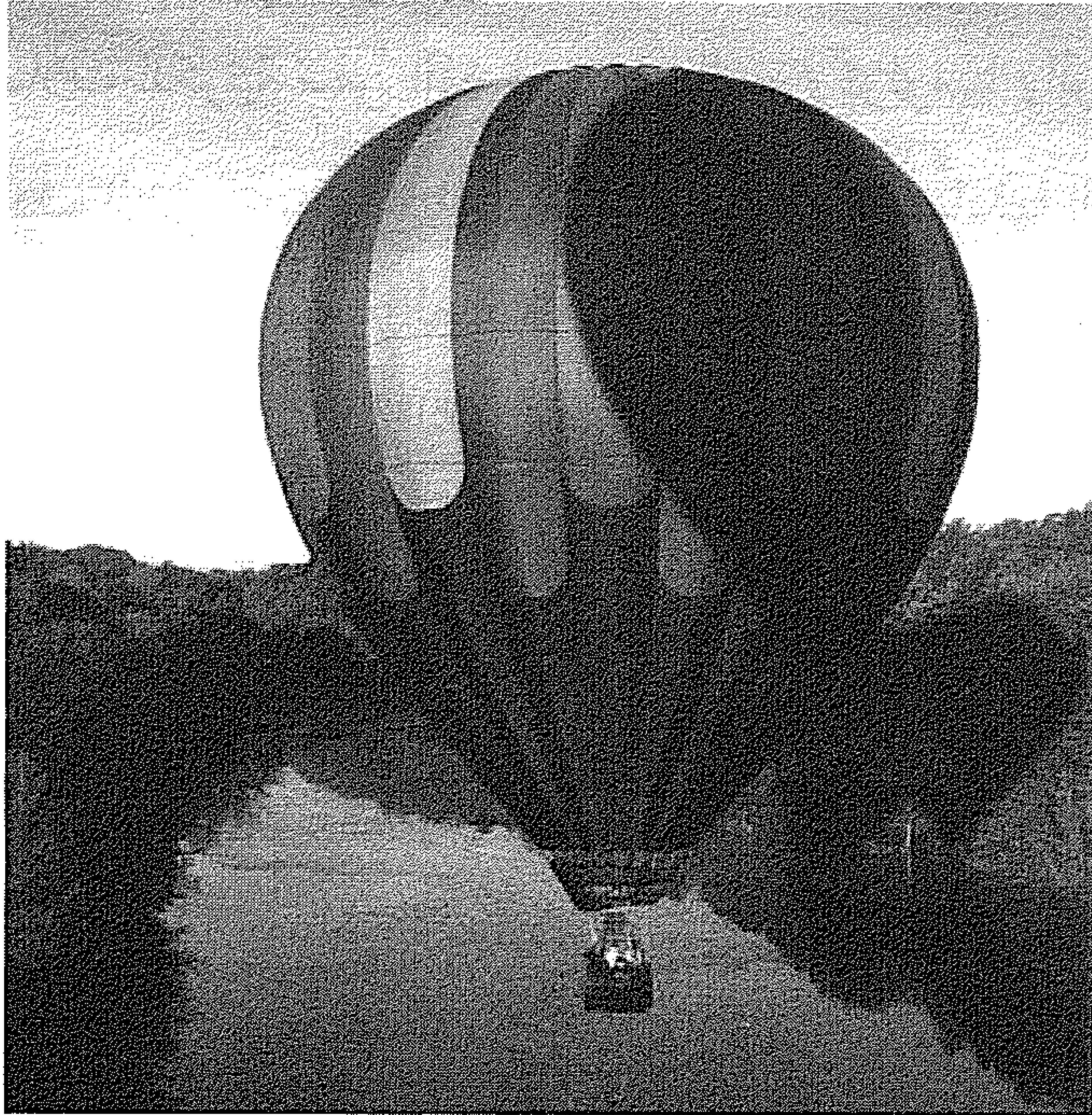
وقد مر النقل الجوي من مرحلة البالون (المنطاد) إلى مرحلة الطائرة فمرحلة المواصلات الكونية سفن الفضاء مثل شالنجروكولومبيا وأبوللّو... الخ.

ولم يصادف النقل الجوي المتاعب والمشاق، التي صادفها النقل البري والبحري جراء العقبات الطبيعية العديدة، التي كانت تقف في سبيلها على سطح اليابس والماء معاً. ولهذا كان هذا النقل الجديد بطريق الجو أكثر سرعة في تطوره ونموه ورقيه.

1) مرحلة المنطاد:

لم تبدأ الخطوات العملية لطيران الإنسان، إلا بعد إجراء التجارب الناجحة التي قام بها أناس شجعان، غامروا بحياتهم في سبيل التحقق من نظرياتهم حول إمكانية الطيران. وبغض النظر عن العالم العربي (عباس بن فرناس) الذي قام بالطيران من على مكان مرتفع فهوى فمات، لعدم وضع الذنب له حتى يحفظ توازنه عام 880 ميلادية، والباحث ليوناردو دافينشي L.Davinci في مطلع العصور الحديثة كرائدين في أبحاثل الطيران في التاريخ، إلا بعد أن نجح الأخوين

جـاك إيـتين مونتولفييـه Jacques Montglife وجوزيـف ميـشيل J. Michel الفرنسيان من تصنيع أول منطاد من قماش الكتان وأطلق في الهواء، بعـد تعبئتـه بغاز أخف من الهواء (هيدروجين وهيليوم) في 21 تـشرين الثـاني عـام 1823م. وتابع الأخوين تجاربهما، و غامرا بحياة الحيوانات من الخراف والـدجاج والـبط، ثم الإنسان صعد منطادهما رائدا الجـو الأولان وهمـا الفيزيـائي جـان فرانـسوا بيلاتري روزي J. F. Pilatre والميجور الفرنسي لاورينت بيلاتـري روزي في 21 تشرين الثاني، ومكثا فيه لمدة 25 دقيقة بين السماء والأرض، محققين بذلك عهداً جديداً من المكاسب الإنسانية، بحيث تمكـن فيـه بـني البـشر مـن اسـتخدام الجـو للصعود إلى الأعالي والانتقال من قارة لأخرى في هذا العالم الكبير.



(صورة 12) لمنظر جانبي للمنطاد الألماني

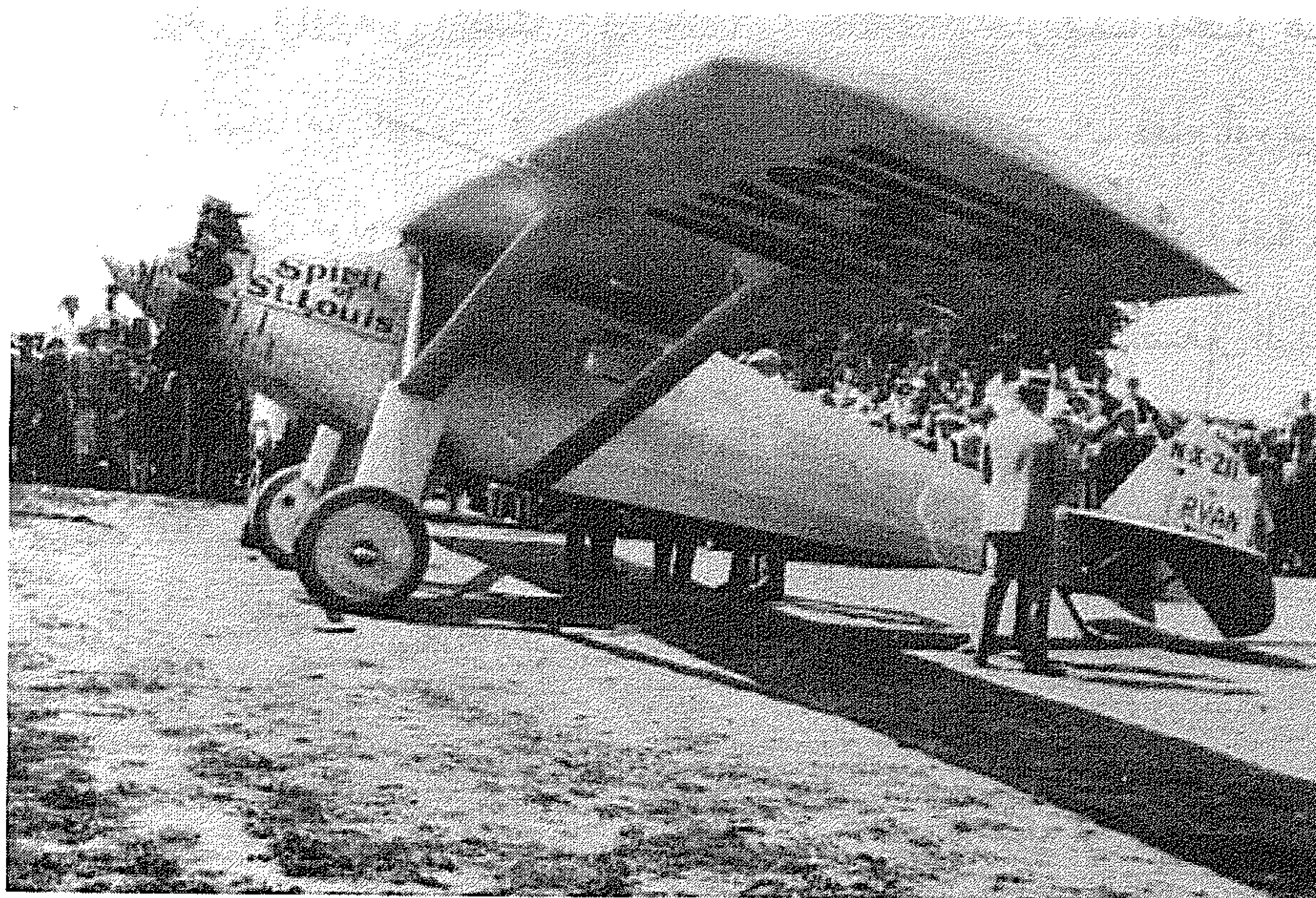
كما توجت أبحاث التحليق في الجو باختراع الطائرة الأولى بعد العديد مـن

التجارب من قبل الأخوين ليليان تال Lilienthal وأخيه غوستاف، حينما بدأت الطائرة أول ما بدأت بقفـزات صـغيرة مـن ارتفاعـات بـسيطة بوسـاطة أجنحـة تتحرك بالقوة العضلية، ثم تلتها تحليقات طفيفـة مـن سـطح الأرض والانتقـال لمسافة عشرة أمتار. واستمرت محاولة تجاربـه للـتمكن مـن الجـو حتـى اسـتخدم طـائرة بدائيـة بـسيطة يحـرك جناحيهـا محـرك صـغير، اسـتطاع بواسـطته مـن السيطرة على الطائرة مسافة تراوحت بـين 20 إلى 30 مـتراً، ثـم وصـلت إلى 80 مـتراً، في أول الأمـر، قبـل أن يـتمكن أخـيراً مـن قطـع مئـات الأمتـار. ولكـن - للأسف- انتهت محاولاته تلك، بمصرعه إثر جراحه الخطيرة التي لحقت به عام 1896م، بعد سقوط طائرته التي طار بها دون محرك.

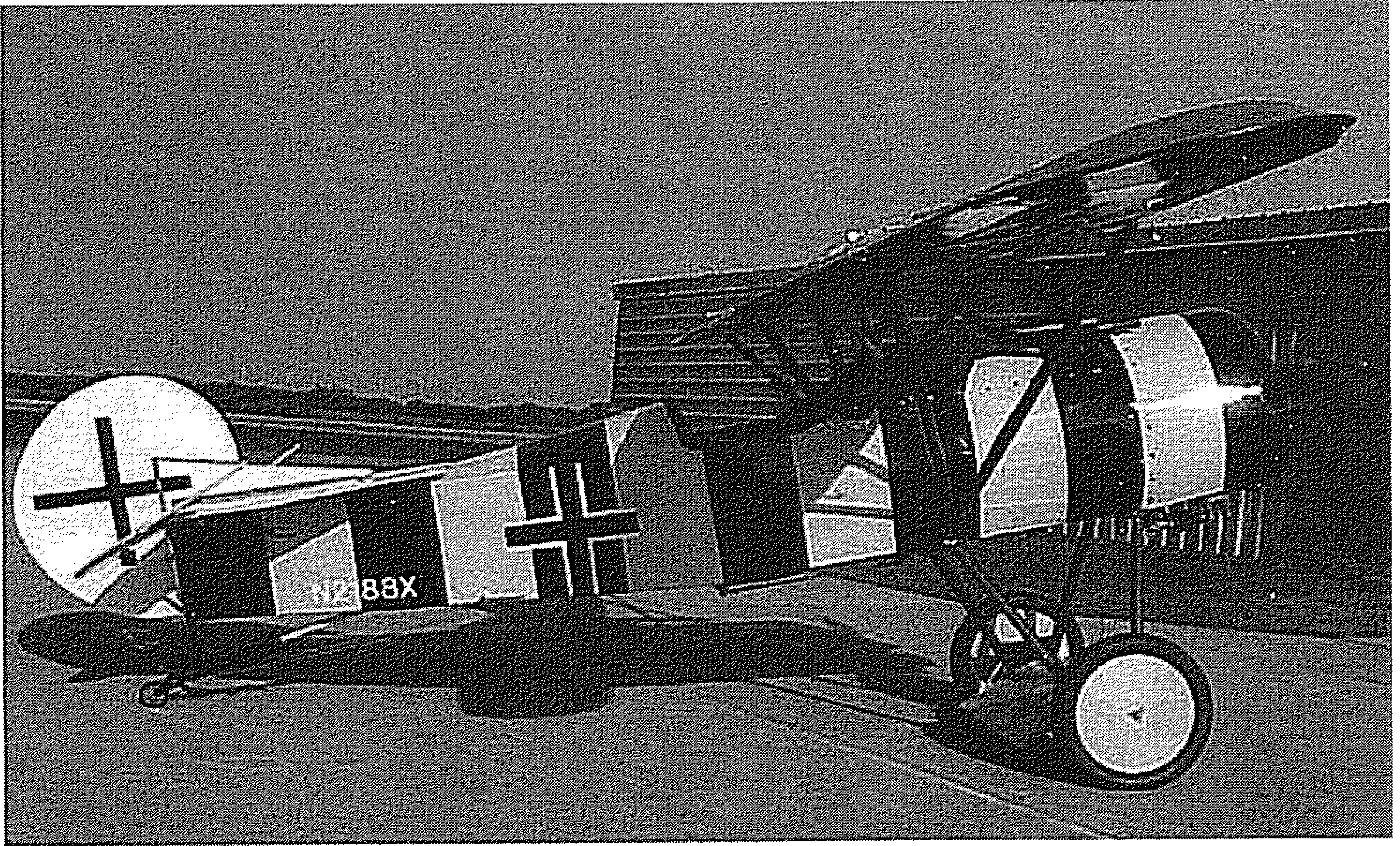
ثم أتت مرحلة جديدة في تطور عالم الطيران الحديث حيث توّج الأخـوين الأمريكيين ويلبور وأورفيل رايـت W. and O.; Wright تجاربهمـا بإنجـاز هـام وجديد بعد أن تمكنا من استخدام محرك خفيف يعمل على البنزين. فقام أورفيـل Orfile في 17 كانون أول من عام 1903م، بالتحليق حتى ارتفاع 53 متراً لمدة 12 ثانية، بواسطة طائرة صغيرة خفيفة الوزن، تدار مروحيتها بالمحرك الـصغير الـذي صنعه هذان الأخوان بنفسيهما. ثم قام ويلبور في الساعة ذاتها بـالتحليق لمـسافة 260 متراً ولمدة دقيقة بكاملها تقريباً. وما زال الاثنان يقومـان بتطـوير طيرانهمـا حتى استطاعا عام 1904 من التحليق لمسافة 45 كم مرة واحدة وبـسرعة طـيران وصلت لنحو 45 كم بالساعة.



(صورة **17**) توضح منظراً جانبياً لطائرة الأخوين رايت الأمريكيان ذات المحرك الواحد عام **1903**م.



(صورة **18**- أ) لأحدى الطائرات الأمريكية عام **1928**



(صورة **18**- ب) لأحدى الطائرات الأمريكية عام **1928**

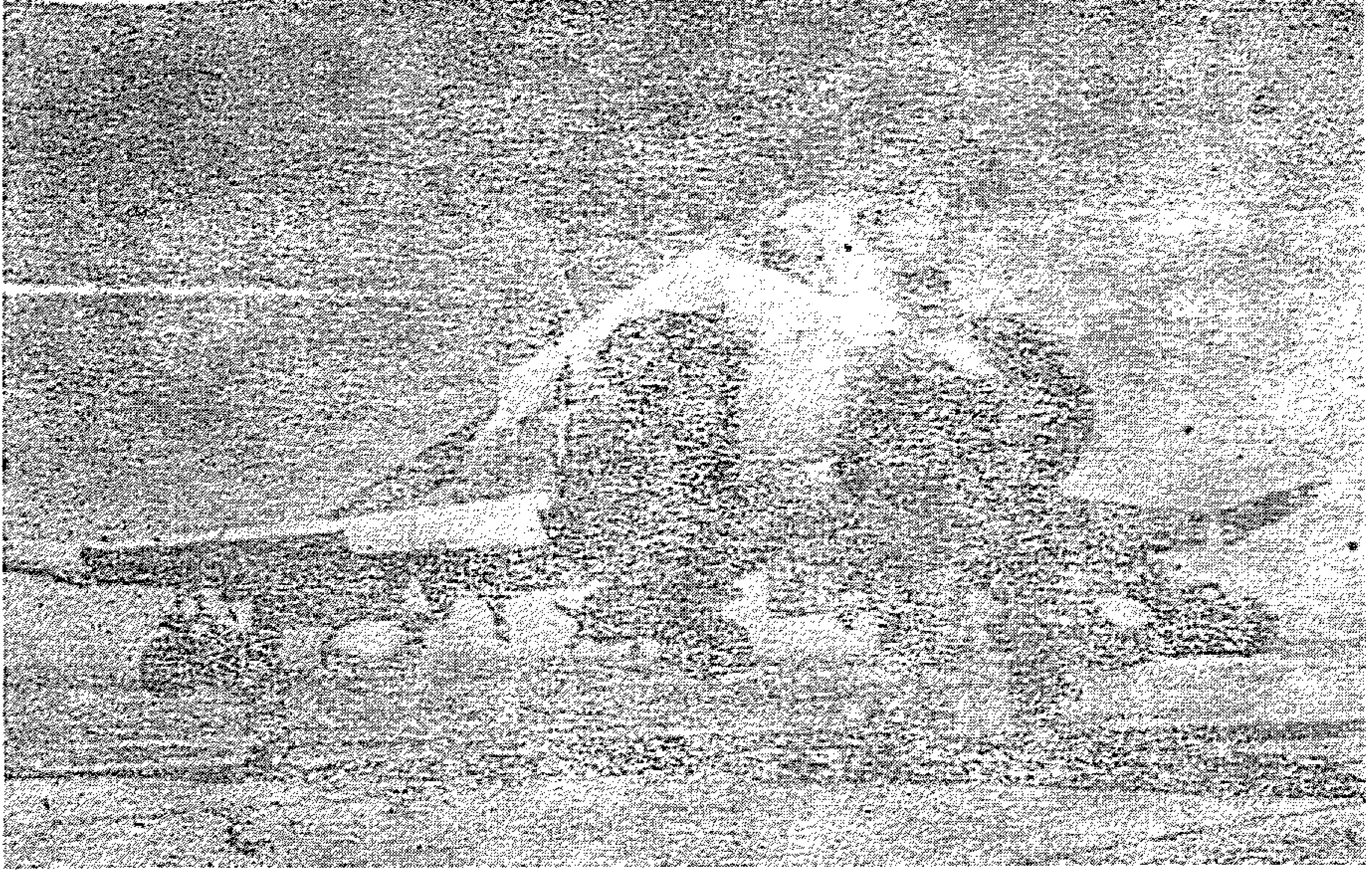
مرحلة الطائرة:

شهد القرن العشرين أول عملية طيران ناجحة لطائرة في مدينة كيتي هوك Kitty Hawk بولاية كارولينا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية وذلك في 17 كانون الأول عام 1903، وكانت هذه الطائرة من صنع الأخوين رايت، حيث حلقت في الهواء لمدة 12 ثانية قبل أن تهوي إلى الأرض. وكانت تلك نقطة البداية لعصر الطيران الحديث، ومن ثم بدأت الطائرة تغزو العالم وبها ازدهرت وتطور النقل الجوي.

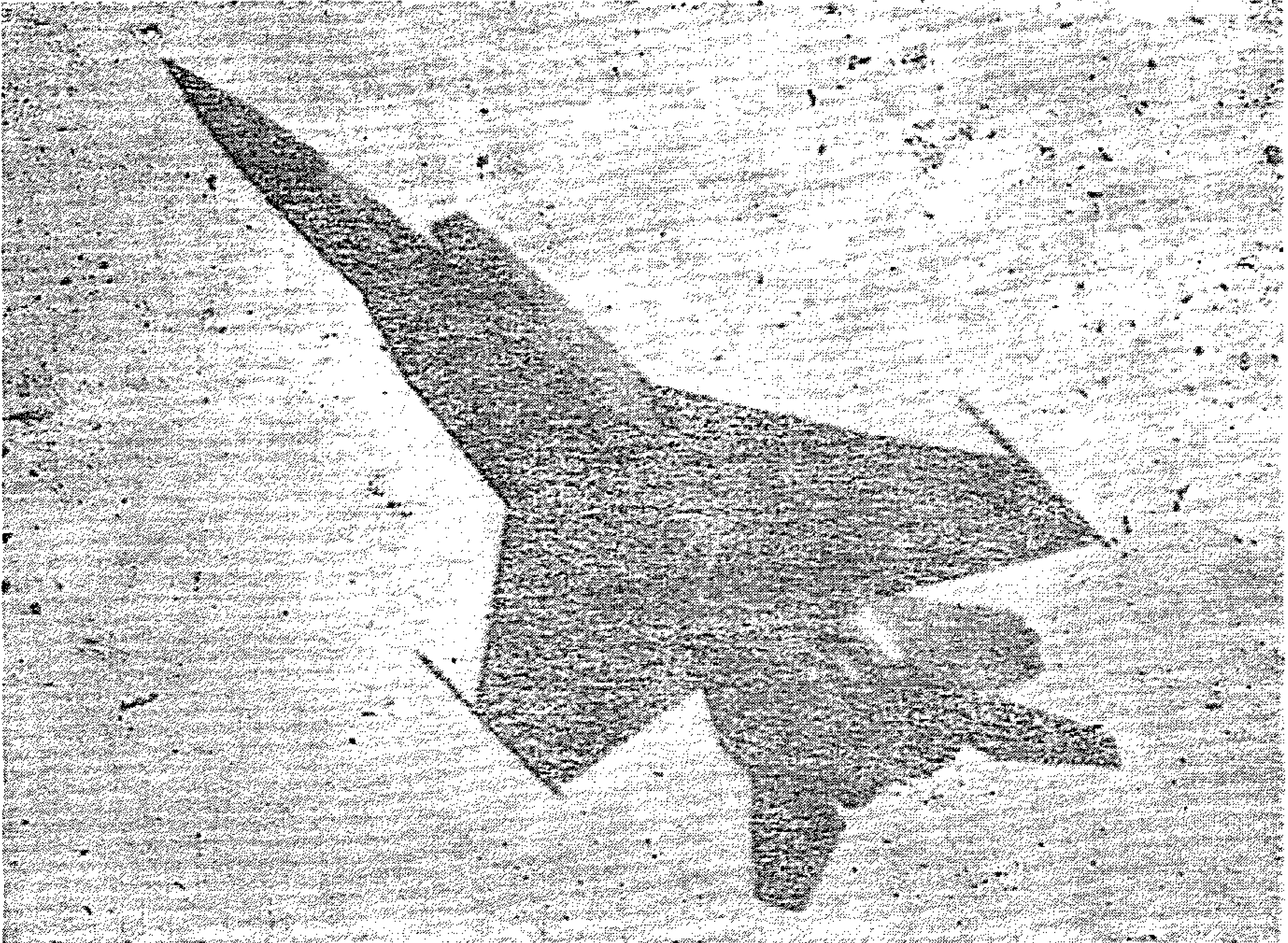
وفي عام 1909م قام بليريوت Bleriot برحلة جوية عبر فيها القنال الإنجليزي لمسافة 37 كم في نحو 35 دقيقة. كما قام البيرواني جيو شافيز Geo Chaves من التحليق بالطائرة فوق جبال الألب عام 1910م، وعلى ارتفاع 2400 متر. كما قام رولاند غاروس Roland Garros في التحليق بالطائرة بين فرنسا وتونس لمسافة 760 كيلو متراً.

وكانت ألمانيا أسبق دول العالم في مجال استخدام الطائرة في النقل التجاري. ففي عام 1912م، كان هناك خط جوي يربط بين برلين عاصمة ألمانيا ومدينة فردريكشافن Fred Rekshaven الواقعة في شبه جزيرة غوتلاند في الدنمارك. وفي عام 1919م بدأت كل من بريطانيا وفرنسا في استخدام الطيران في النقل التجاري وتعددت الخطوط بينهما. كما تمت أول رحلة جوية بين الولايات المتحدة وأوروبا عبر المحيط الأطلسي عام 1919م، حينما بدأها الطيار جون أليوك J. Aleock وأرثر براون A. Brown من ميناء سان جون في نيوفونلاند وإنهائها في كليدن Cleden بإيرلندا في يومي 15 و 16 حزيران من ذلك العام. وبلغ طول الرحلة نحو 3 آلاف كيلو متر قطعتها الطائرة في نحو 16 ساعة و12 دقيقة، لتحقق بذلك أول رحلة جوية طويلة في تاريخ الطيران في طائرة قاذفة القنابل الثقيلة، ولكنها للأسف تحطمت عند هبوطها على الأراضي الإيرلندية.

ثم أخذت الطائرات الحربية والمدنية في التطور تقنياً. ففي عام 1939م أنتجت إحدى الشركات الألمانية طائرة من طراز هانيكل هي Heinkel He 178 التي يسيرها محرك التوربو Turbo. كما تم صنع طائرة صاروخية من طراز ميسار سميث Miser Schmidt 163. وفي عام 1949م صنعت الطائرة الصاروخية الأمريكية بيل- إيكس- س- Bell, X S- 1, 1، التي تفوق سرعتها سرعة الصوت. ثم تبعتها طائرة صاروخية أخرى عام 1956م، استطاعت اختراق الأجواء العليا حتى ارتفاع 40 كم وبسرعة تفوق الـ300 كم بالساعة. هذا في المجال العسكري. كما تم صنع طائرات الفانتوم الأمريكية 18 و 35 وطائرات الميج 23 و 29 والسوخوى الروسية.

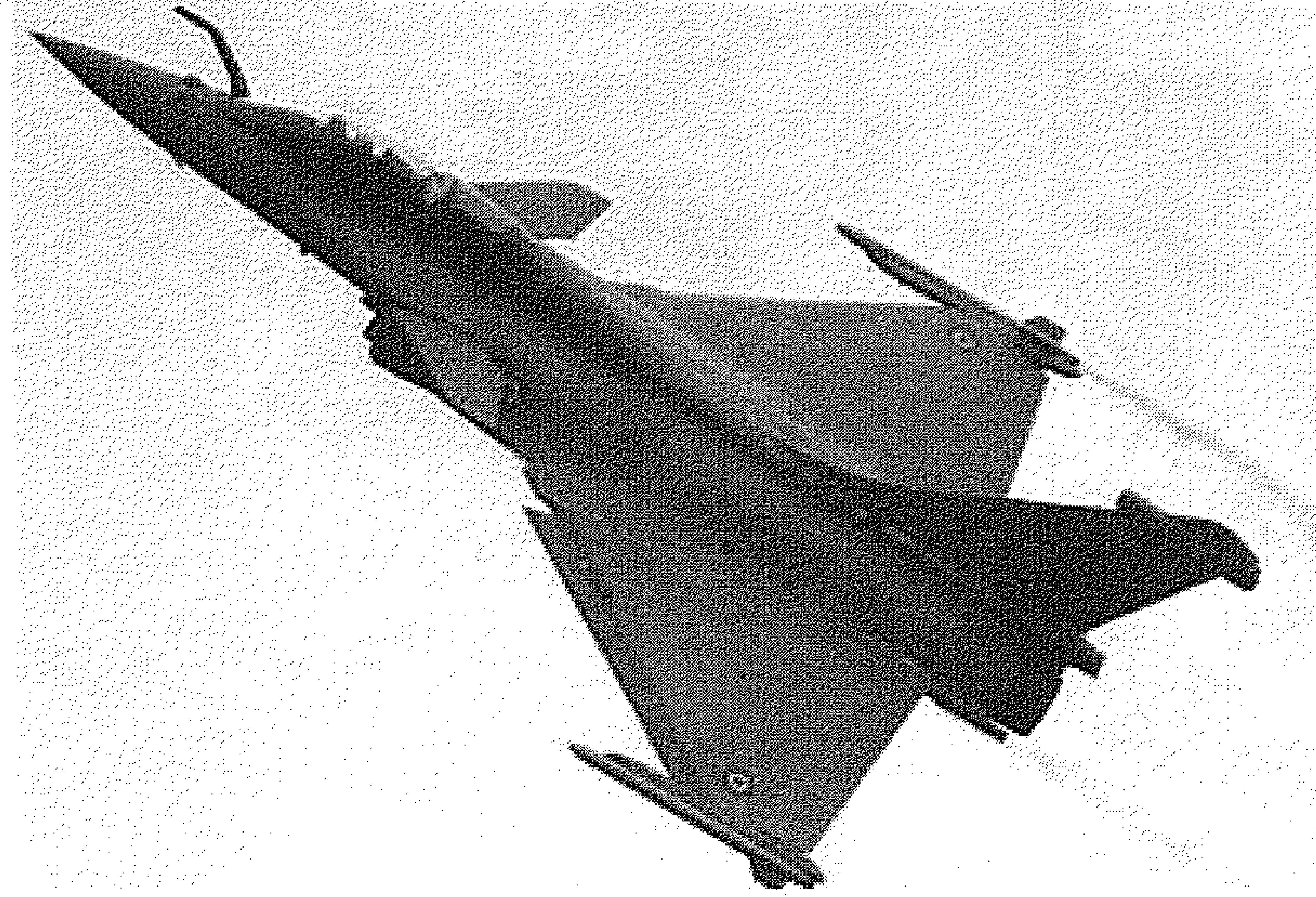


(صورة رقم 19) توضح منظراً جانبيا لطائرة الفانتوم الأمريكية



(صورة رقم 20) توضح منظراً جانبيا لطائرة الميج 23 السوفيتية

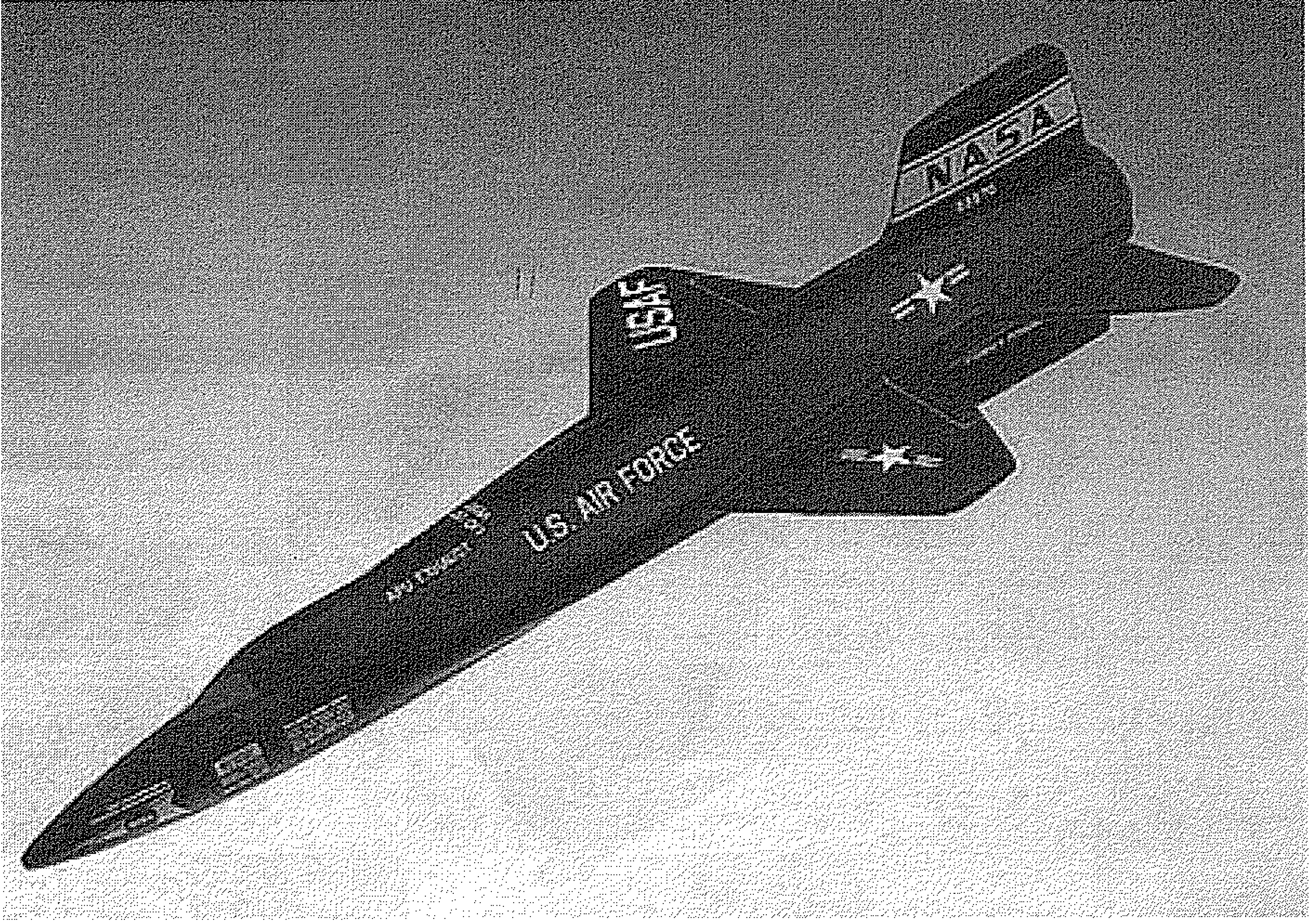
أما في المجال المدني، فقد بدأت طائرات الركاب الصغيرة ذوات المحرك الواحد ثم ذوات المحركين التي تستطيع حمل 30 راكباً أو بضعة أطنان وقادرة على عبور البحار والمحيطات، ثم الطائرة ذات المحركات الأربعة، وتستطيع حمل 100 راكب أو حمل البضائع الثقيلة ووسائل النقل، ثم الطائرة الأمريكية بوينغ 747 Boeing التي بدأت بنقل الركاب بين أمريكا وأوروبا وذات حمولة 760 راكب عام 1972م، وتبعتها طائرة الكونكورد (صناعة إنجليزية فرنسية) العملاقة التي اختصرت المسافة بين أوروبا وأمريكا إلى ساعة ونصف بدلاً من 6 ساعات بطائرة البوينغ. كما قامت الشركة الفرنسية عام 2003 بتصنيع طائرة القرن الواحد وعشرين AS300 وتتسع لنحو 850 راكباً. أما الطائرات الحربية فمنها طائرات الميج السوفييتية ميج 23، 29، ومنها الطائرة سوخوي الأسرع من الصوت، وهناك طائرات الفانتوم 14، 16، 18، و35، ومنها طائرات الشيطان أو الشبح Stealth، التي لا تظهر على شاشات الرادار، ومنها الطائرات الحربية الإنجليزية كطائرة التورنادو وطائرة التايغون وطائرات الميستير والسوبر مستير، والطائرات الفرنسية مثل طائرة الميراج 2000 وميراج 3 و 4 و 5 وغيرها.



(صورة رقم 21) توضح منظراً جانبياً لطائرة الكونكورد الفرنسية- البريطانية الأسرع من الصوت



(صورة 22) لأحدى الطائرات الأمريكية Boeing 747



(صورة رقم 23) الطائرة الأمريكية الصاروخ



(صورة رقم 24) طائرة الميج 23 السوفيتية

ونتيجة لذلك فقد لعب النقل الجـوي دوراً هامـاً في الأنـشطة العـسكرية، وأصبح للطائرة دورها الرئيس في المعـارك الحربيـة، وسـواءً باعتبارهـا طـائرات ناقلات جند ومركبات آلية مثل طـائرات هرقـل، أو طـائرات مقاتلـة وطـائرات تموين بالبنزين في الجو، كما حدث في معركة الخلـيج الأولى والثانيـة، أو في نقـل الجرحى والقتلى في المعارك الحربية.

كما تستطيع الطائرات الحوامة (المروحية) الهبوط في أي مكان دون ارتباط بنمط سير معين أو مكان محدد للـهبوط، الأمـر الـذي جعـل لهـا دوراً رئيـساً في عمليات الالتفاف السريعة، عند نقل الجند من مكان لآخر لصالح من يملك مثل هذه الطائرات الحوامة، وحسم المعركة بالسرعة والدقـة المتناهيـة بعكـس مـن لا يملك هذه الوسائل السريعة في المعركة.

ونتيجة لتطور حركة النقل الجوي المتزايدة، وتنوع الطائرات تبعاً لوظيفتها، فقد أُنـشئت مطـارات لنقـل الأفـراد وأخـرى للأغـراض الحربيـة وثالثـة لنقـل البضائع، ولكل منهـا متطلباتـه الخاصـة مـن حيـث الخـدمات ومراكـز الـصيانة والتموين، وعلاقته بمناطق التركز السكاني والنشاط الاقتصادي ووسـائل النقـل الأخرى المكملة له كالسيارات أو القطارات.

الخطوط الجوية الدولية:

وهي خطوط جوية طويلة تربط بين المطـارات الدوليـة مثـل خـط لنـدن/ باريس وطولـه 226 مـيلاً، وخـط لنـدن/ نيويـورك وطولـه 3475 مـيلاً وخـط أمستردام/ روما وطوله نحو 810 أميال، وخط لندن/ طوكيو وطولـه نحـو 5940 ميلاً. وتتفرع الخطوط الجوية العالمية من مواقـع العواصـم الكـبرى، لأنهـا تمثـل التركز السكاني الكـبير، والتنـوع في الأنـشطة الاقتـصادية مـع ارتفـاع مـستوى المعيشة، لذلك تتركز المطارات الدولية فيها بوجه عام.

ويمكن تقسيم العالم تبعاً لخدمات النقل الجوي إلى سبع مناطق جغرافية رئيسة وهي مرتبة حسب حجم الحركة فيها عام 1991م:

1) منطقة أمريكا الشمالية.

2) منطقة آسيا.

3) منطقة أوروبا.

4) منطقة الاتحاد السوفييتي (روسيا الاتحادية حالياً).

5) منطقة أمريكا اللاتينية.

6) منطقة أستراليا.

7) منطقة إفريقية.

1) منطقة أمريكا الشمالية:

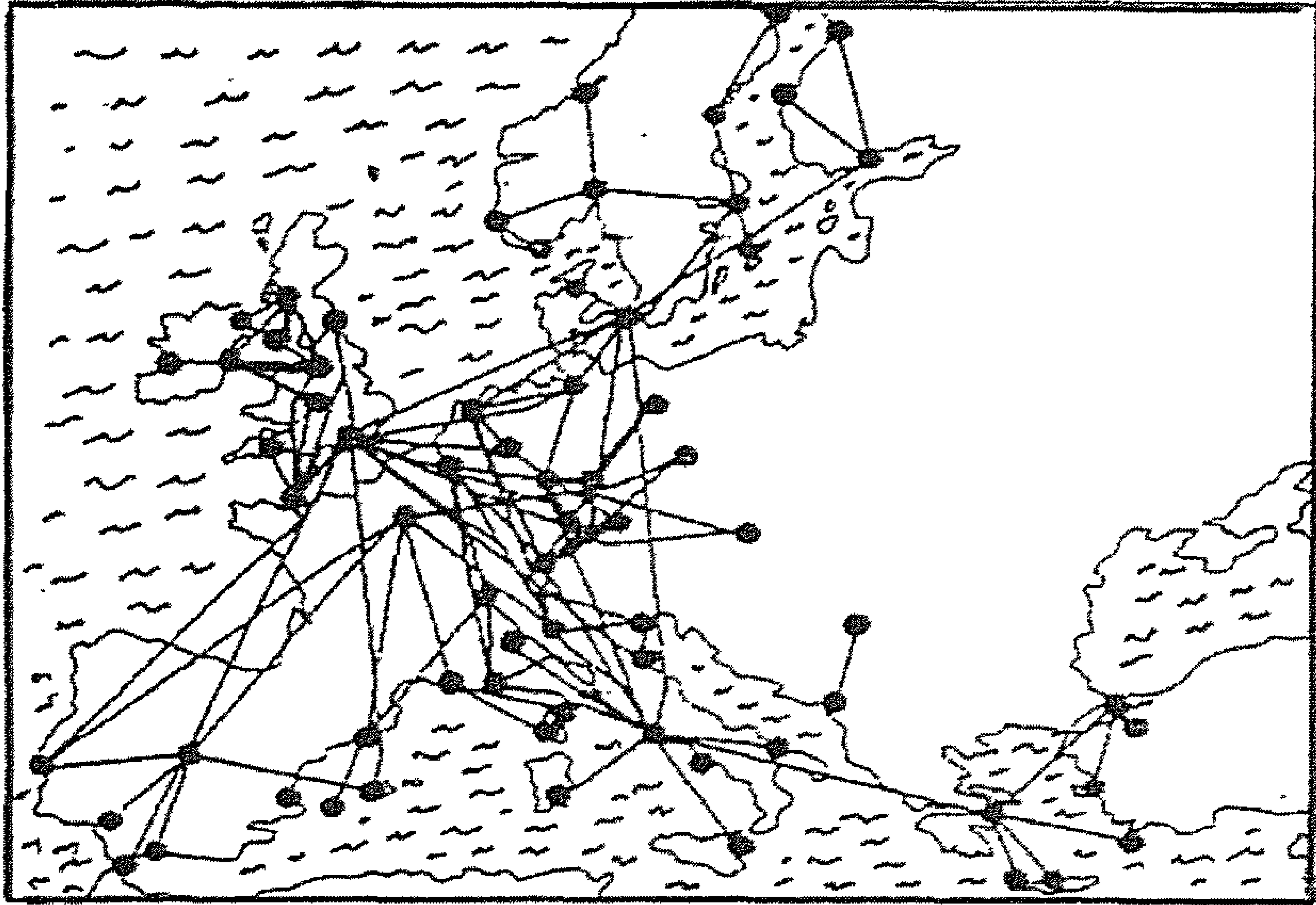
تمثل هذه المنطقة كبرى مناطق الخدمات الجوية في العالم من حيث كثافة الخدمات. وتضم الولايات المتحدة وكندا والجزر التابعة لها. وقد أسهمت بنحو 33.7٪ من إجمالي حركة النقل الجوي في العالم لعام 1991م. ولذلك يوجد بها كبرى مطارات العالم العالمية من حيث حجم حركة نقل الركاب.

2) منطقة آسيا:

وتأتي في المرتبة الثانية بعد منطقة أمريكا الشمالية. وتضم قارة آسيا فيما عدا الاتحاد السوفييتي سابقاً (روسيا الاتحادية). وقد أسهمت بنحو 24.1٪ من مجمل الحركة الجوية في العالم عام 1991م. وتتركز الحركة عند أطراف القارة في هونج كونج وسنغافورة وكوريا الجنوبية والصين والهند والفلبين وأندونيسيا وسيرلانكا وماليزيا ودول الخليج العربي الست.

3) **منطقة أوروبا :**

وتضم كل دول القارة الأوروبية- فيما عدا- روسيا الاتحادية وهي كبرى مناطق الخدمات الجوية في العالم، من حيث حجم حركة النقل الجوي وكثافة خطوطه، سواءً على المستوى الإقليمي أو العالمي. وتأتي في المرتبة الثالثة بعد منطقة آسيا، حيث أسهمت بنحو 22.8٪ من مجمل حركة النقل الجوي في العالم عام 1991م. ومن أهم الدولة التي تتمتع بشبكات نقل جوية ممتازة هي بريطانيا وألمانيا والسويد والنرويج وسويسرا وإيطاليا، وهي الدول الصناعية الكبرى ذات الكثافة السكانية المرتفعة بجانب التقدم التقني وارتفاع مستوى المعيشة فيها.



(شكل 33) شكل يوضح توزيع الخطوط الجوية الرئيسة في قارة أوروبا.

4) **منطقة الاتحاد السوفييتي (روسيا الاتحادية حالياً) :**

وقد تطور النقل الجوي في الاتحاد السوفييتي (سابقاً) بصورة سريعة للربط بين أقاليم هذه الدول المترامية الأطراف (كانت مساحته 22.4 مليون كم^2) قبل انهياره عام 1991. لذلك تعد الخطوط الجوية فيه من أكبر الخطوط الجوية امتداداً

في العالم، ومن أكبر الخطوط كثافة في الحركة، نذكر منها خط موسكو/ لينغراد Liningrad، وخط موسكو/ منسك، وخط موسكو، فولجوغراد/ استراخان، وخط موسكو/ كييف.

وقد احتلت هذه المنطقة المرتبة الرابعة حيث أسهمت بنحو 11.1٪ من إجمالي حركة النقل الجوي في العالم لنفس العام المذكور.

5) منطقة أمريكا اللاتينية:

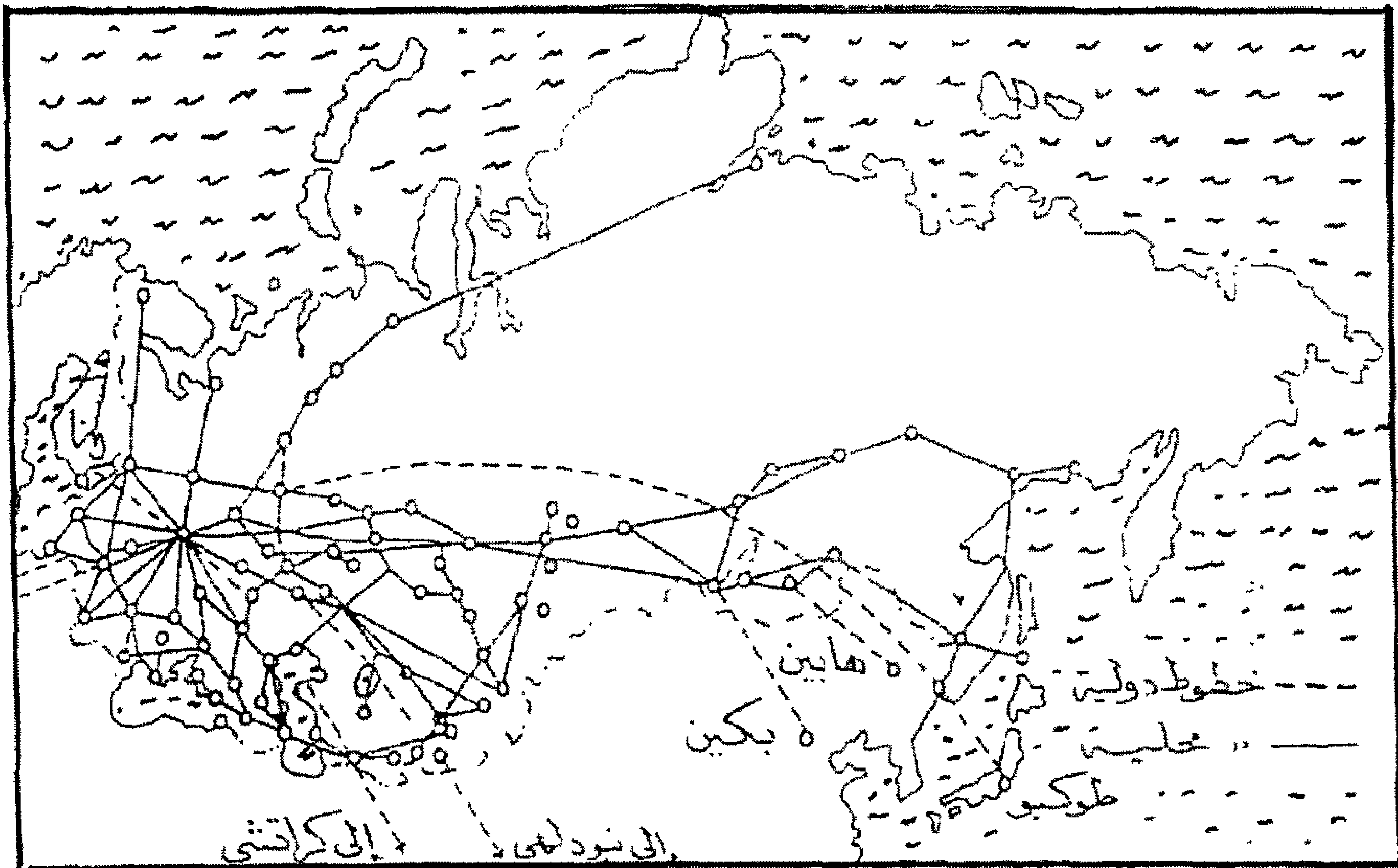
احتلت هذه المنطقة المرتبة الخامسة، حيث أسهمت بحوالي 3.5٪ من إجمالي حركة النقل الجوي في العالم عام 1991م، وتضم هذه المنطقة دول أمريكا الوسطى والجنوبية والجزر التابعة لها. وتتركز أهم الخطوط الجوية في هذه المنطقة وأكثفها في الدول ذات الموارد الاقتصادية المتعددة مثل البرازيل والأرجنتين والمكسيك وفنزويلا، وكولومبيا والتشيلي وأوروجواي. وقد أصبحت ريو دي جانيرو ومكسيكو سيتي وكاراكاس وبوينس أيرس وبوغوتا وليما وسنتياغو ومونتيفيديو مراكز عالمية لخطوط الطيران العالمية التي تربطها بأمريكا الشمالية والقارة الإفريقية.

6) منطقة أستراليشيا:

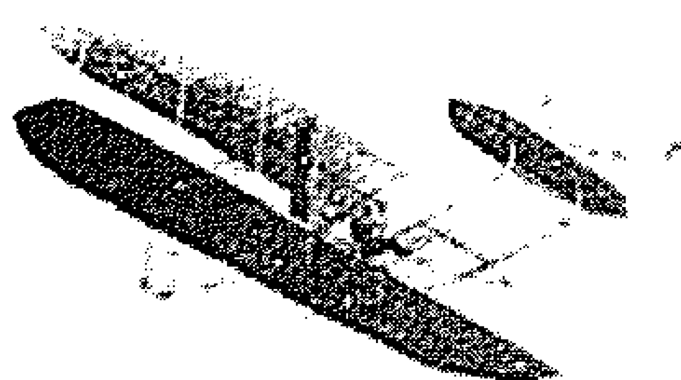
وقد احتلت هذه المنطقة المرتبة السادسة حيث أسهمت بنحو 3.4٪ من إجمالي حركة النقل الجوي في العالم عام 1991م. وتضم هذه المنطقة قارة أستراليا ونيوزيلاند والجزر التابعة لها. وتتركز أكثف الخطوط الجوية في هذه المنطقة في الجنوب الشرقي والغرب وخاصة في مدن سيدني وبرسبين وملبورن وإدليد ومدينة هوبارت في جزيرة تسمانيا وداروين في الشمال، حيث تلتقي فيها أهم الخطوط الجوية التي تخدم القارة والجزر من حولها.

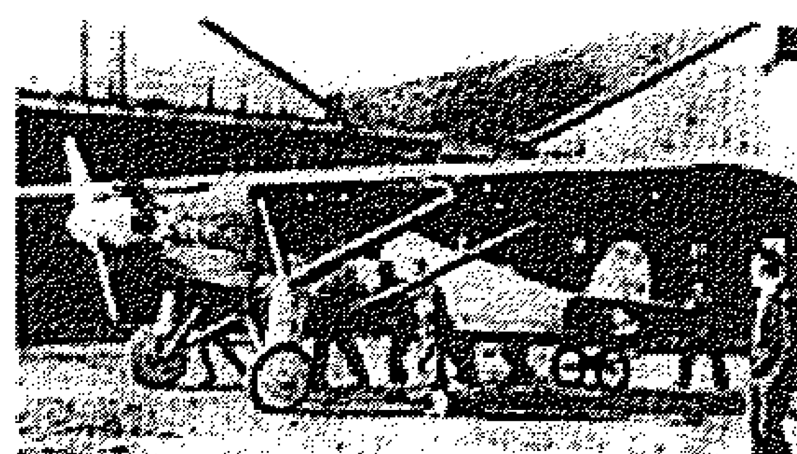
7) منطقة أفريقية:

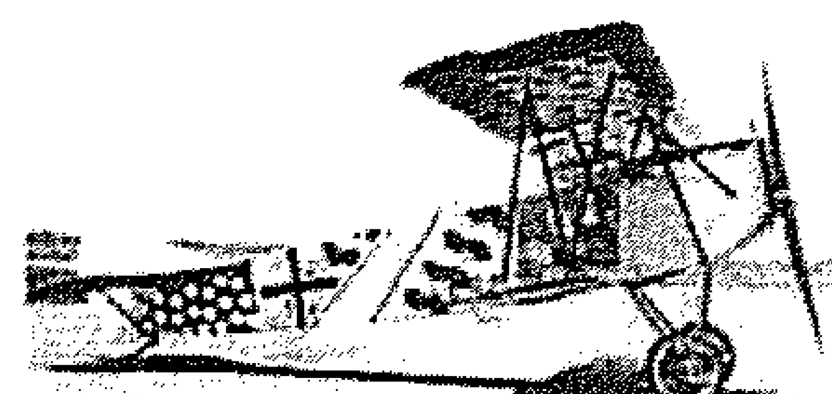
وتضم هذه المنطقة القارة الإفريقية وجزرها، حيث تتعدد الخطوط الجوية التابعة لبعض شركات الطيران العالمية وبعض الشركات الإفريقية، التي تربط القارة بباقي قارات العالم، بالإضافة إلى العديد من الخطوط الجوية الإقليمية في المنطقة. وتتركز معظمها على هوامش القارة الشمالية والغربية والشرقية والجنوبية، بعيداً عن القلب حيث تحتله الصحراء الكبرى. وقد دخلت إفريقية عصر النقل الجوي التجاري كبقية مناطق العالم بعد الحرب العالمية الثانية. وقد أسهمت هذه المنطقة بنحو 2.2٪ من إجمالي حركة النقل الجوي في العالم عام 1991م. ومن أهم المدن التي تضم المطارات الدولية في الشمال القاهرة والجزائر وطرابلس الغرب، ومن الجنوب جوهانسبرغ وكيب تاون ومن الشرق نيروبي والخرطوم ومن الغرب داكار ومونروفيا ولاغوس.



(شكل 34) شكل يوضح توزيع الخطوط الجوية في دول الكومنولت الروسي


Wright Brothers biplane


Lindbergh's plane 1927


Germany's Fokker of World War I

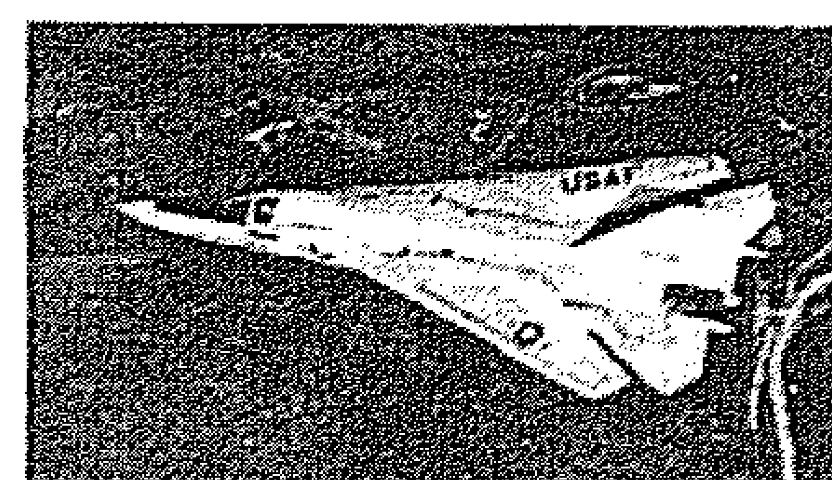

Spitfire of World War II


B-58 bomber (U.S.A.)


Russian Fiddler


rocket plane (Bell X-15)

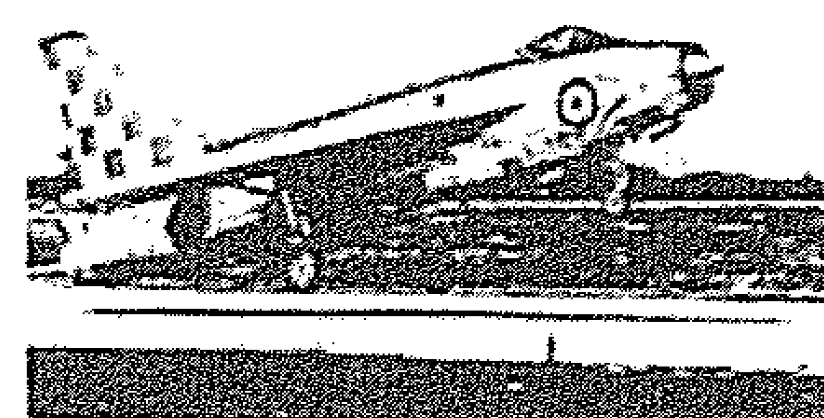

French Mirage III



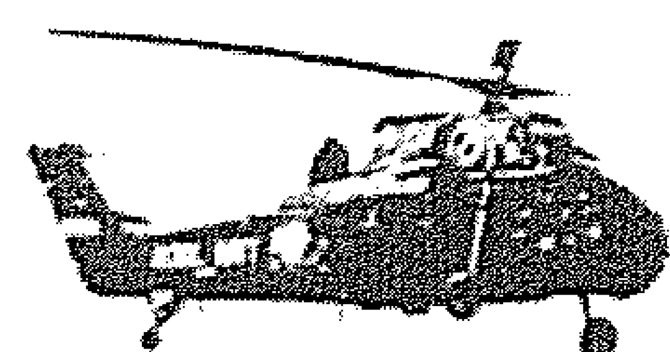
F-111 fighter-bomber (U.S.A.)

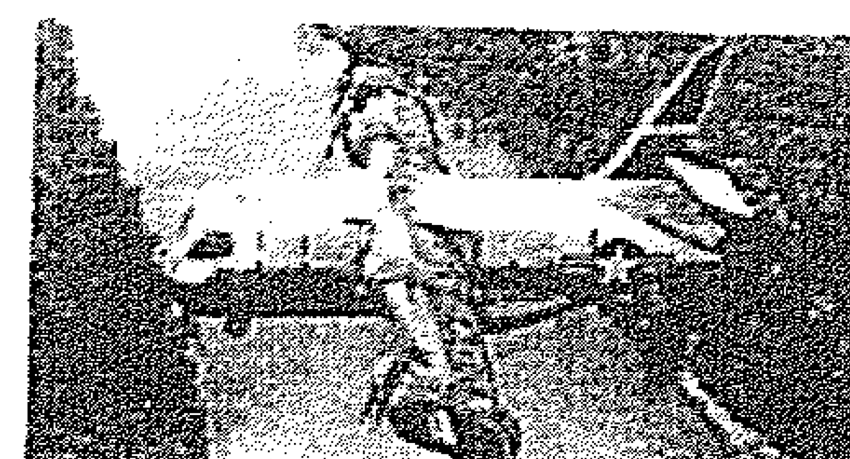

Saab (Sweden)


Russian Mig-21

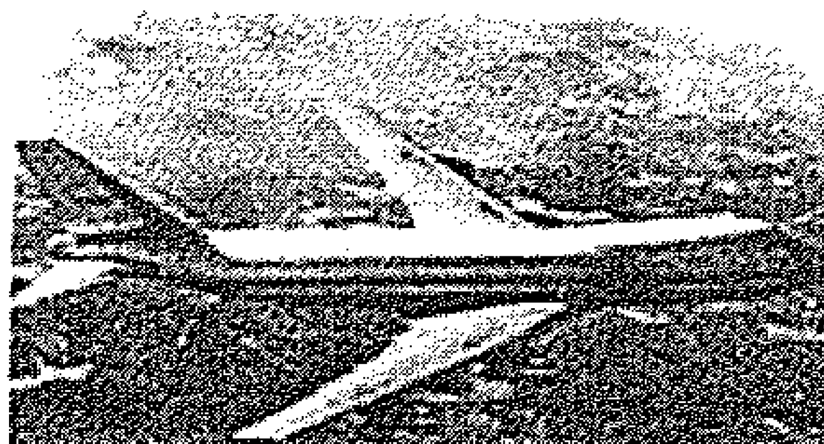

Lightning (England)

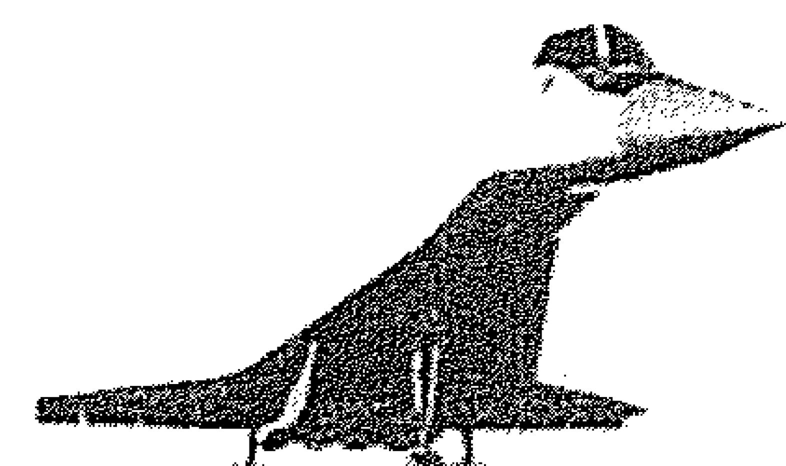

flying boat


helicopter


V.T.O.L. (U.S.A.)


Concorde


Boeing 747


Tupolev TU 144

الفصل الثامن

النقل داخل المدن

الفصل الثامن

النقل داخل المدن

ما من شك أن للنقل داخل تركيب المدينة دوراً رئيساً على تأدية المدينة لوظائفها وخدماتها من ناحية، وعلى جيمورفولوجيتها ورحلات العمل اليومية ورحلات التسوق من ناحية أخرى. والمدينة بدون شرايين النقل كالجسد بلا روح. وتنمو المدينة وتتطور أفقياً ورأسياً إذا ما توافرت لها شبكات النقل البري والحديدي والنهري والجوي، الأمر الذي أدى لبعض المدن العملاقة في العالم، كمدينة مكسيكو سيتي (34 مليون نسمة) ومدينة ساوباولو (28 مليون نسمة) ومدينة كلكتا (20 مليون نسمة) ومدينة القاهرة (18 مليون نسمة)، أن تزحف على الأراضي المحاذية لها وتبتلعها بالمساكن والمنشآت والعمران والطرقات؛ نتيجة للهجرة الداخلية إليها من ناحية، وتشييد الشوارع وإنشاء خطوط السكك الحديدية وخطوط المترو، الأمر الذي حدا بالمؤرخ البريطاني آرنولد توينبي Arnold Toyenbee بأن يطلق على التطور الحديث في كتابه، الذي صدر في الثمانينات من القرن الـ20 ميلادي الماضي، أن "المدن في حركة" بالتفجّر الحضري تشبيهاً بما كان سائداً ومعروفاً بالتفجر السكاني. وتعكس قريتنا العالمية هذه بكل وضوح، تصاعد وتنامي أهمية المدن وفعالية الدور الذي تلعبه في الاقتصاد والتخطيط والإدارة.

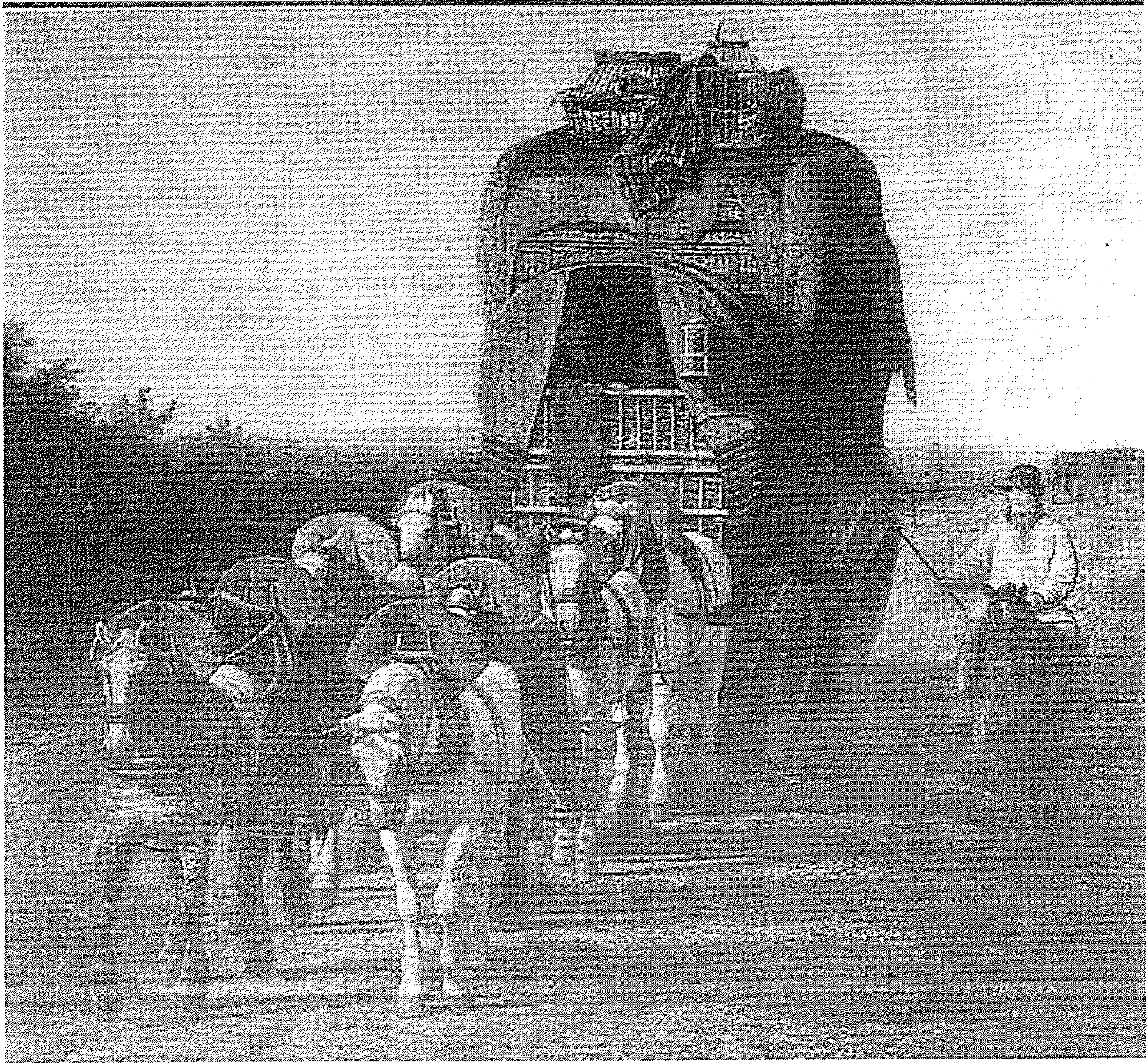
ولذلك هناك علاقة وثيقة بين شرايين النقل والتنمية الاجتماعية والاقتصادية في الدولة، سواء كانت دولة نامية أم متقدمة. وقد أولت الدول

الغنية والأقل تقدماً النقل جلّ عنايتها، بل يمكن القول، إن النقل عنصر هام في الهيكل الإنتاجي أو البنية التحتية Infrastructure وهو علامة التقدم، بل الطاقة المكونة للتطور الاقتصادي والاجتماعي في الدولة.

تطور وسائل النقل داخل المدن:

هناك علاقة وثيقة وقوية بين بنية شبكات النقل داخل المدن، وبين أشكالها الجمورفولوجية. فشبكات النقل تقوم بدور الوسيلة الرابطة بين العناصر المكونة للمظهر الحضري، بجانب توجيهها للنمو الحضري، خاصة أثناء عمليات التنمية الاقتصادية. ويظهر هذا الوضع بكل جلاء ووضوح في مدن العالم الغربي، حيث ارتبط تطورها بالابتكارات المتلاحقة في وسائل النقل المختلفة، من عربات الخيل والدراجات العادية والنقل النهري، ثم ابتكار الآلة البخارية من قبل العالم الإنجليزي جيمس واط J.Watt عام 1769م، ثم اختراع الآلة الغازية عام 1892م، وظهور السيارات داخل المدن، بجانب القطارات الكهربائية والنقل الجوي، فانعكس كل ذلك على تطور المدن أفقياً ورأسياً في العالمين النامي والمتقدم على حدٍ سواء.

لقد تضافرت قوى الجذب المركزية مع مناطق التقاء شبكات الطرق لتشكل في النهاية أنماطاً حضرية ذات حيثية متميزة. فبادئ ذي بدء، حينما كانت الخيول تجر العربات الكبيرة- ما يشبه الحافلات حالياً- وذلك في بداية القرن الـ19م، في كل من مدن لندن ونيويورك وباريس وبرلين، لم تستطع تلك العربات أن تكون على درجة كبيرة من الكفاءة والتقنية، بحيث تسمح بتطور المدينة أفقياً، وإنما كان نموها مقيداً لحدٍ كبير، بالمدى الذي كانت تصل إليه تلك العربات التي تجرها عدة رؤوس من الخيول.



ولكن حينما ظهرت القطارات الكهربائية (ألترام) والعربات التي تجرها الجياد، وقدمت فرصاً أرخص للتنقل بين أحياء المدن حينذاك، وبكفاءة واقتدار أعلى من وسائل النقل الحيوانية السابقة، أخذت المدن تتوسع أفقياً ورأسياً شيئاً فشيئاً.

كما انعكست آثار هذه الوسائل على اتساع الشوارع، بحيث تستوعب حركة أكبر، ولتغطي الاستثمارات التي تتماشى مع إقامتها. كما أسهمت في نمو المدن وزحفها نحو الأطراف في أحياء سكنية أقل كثافة سكانية، وبالتالي خفضت لحد كبير من حدة الكثافة الشديدة في قلب المدينة، ونتيجة لانطلاق الطرقات من

مركز المدينة لأطرافها على طول امتداد خطوط السكك الحديدية، فقد انعكس ذلك على تطور المدينة مما جعلها تتخذ الشكل النجمي، وكانت بذلك البداية الأولى للرقعة الحضرية المأهولة، والتي تأثرت بوسائل النقل المتمثلة في النقل الحديدي، بينما بقيت نواة المدينة هي البؤرة المركزية لوسائل النقل القائمة واللاحقة لها فيما بعد.

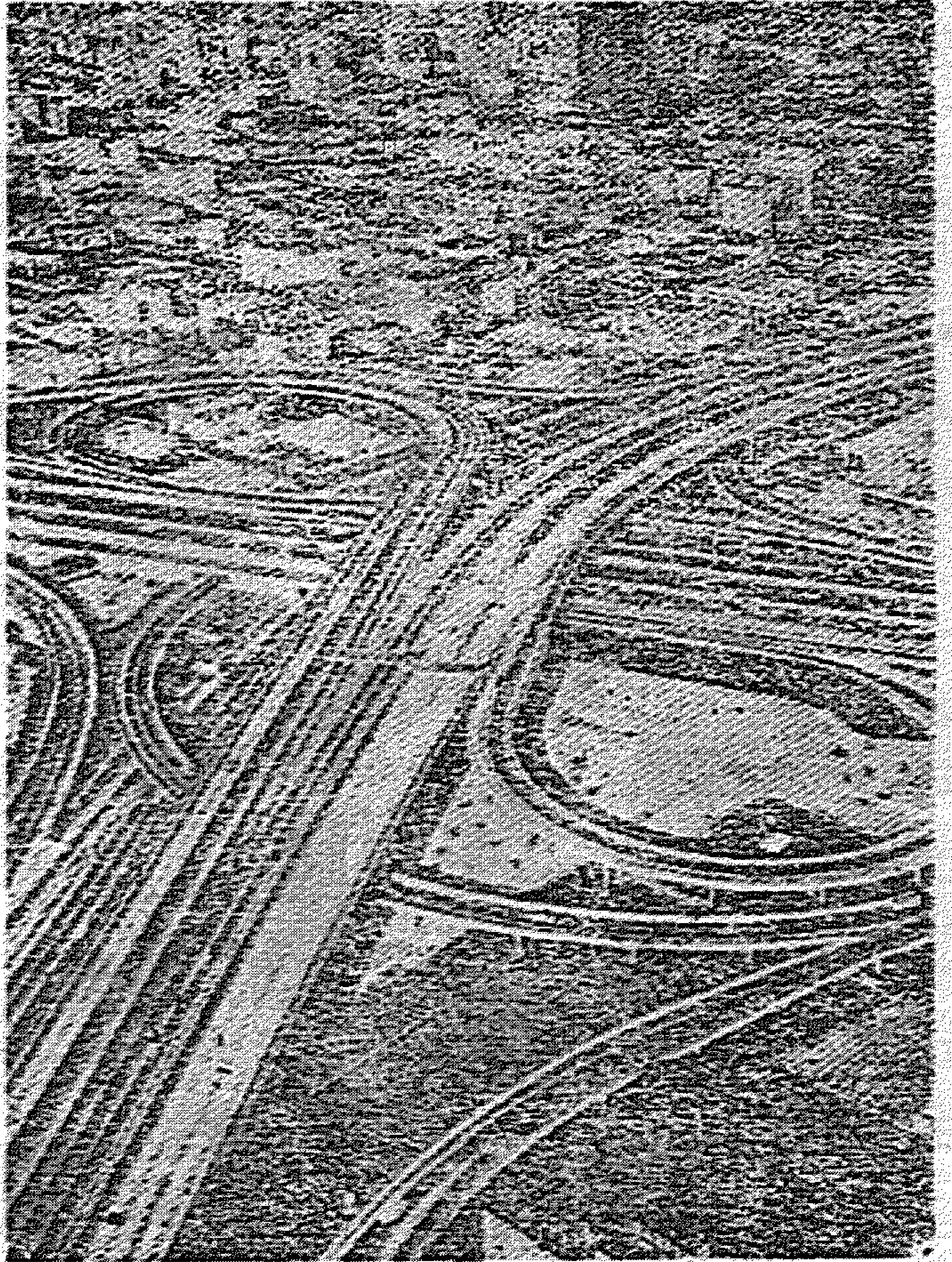
ولكن العامل الأهم الذي أثر لحد كبير، في جيمورفولوجية المدن بوجه عام وخدماتها المركزية على وجه الخصوص، وهو ظهور آلة الاحتراق الداخلي في بداية القرن الـ20م، مما أدىّ إلى دخول الحافلات العامة أولاً، ثم السيارات الخاصة مجال خدمة مجتمع المدينة الحضري.

وكان من نتيجة ذلك، التخلص من الخطوط الحديدية، بل أصبحت الطرق الجديدة للسيارات، أكثر مرونة، وبالتالي زادت في حركة الأفراد، فانعكس ذلك على الزيادة المطردة في ظهور الضواحي suburbs، وذلك إما في الأماكن الخالية والمحصورة بين الطرق الحديدية أو بعيداً عن محيط المدينة عند أطرافها.

ومن إيجابيات تلك الفترة، أن أدت إلى لامركزية الوظائف الحضرية، بحيث ابتعدت تدريجياً عن التمركز في قلب المدينة Decentralization، وترك آثاره على شبكة النقل، حيث تركزت معظم التغيرات حول تحسين وتطوير الطرق الإشعاعية الواسعة، حتى تستوعب خدمة المناطق والأحياء السكنية الجديدة. كما أسهمت في إنشاء طرق دائرية (حلقية) عند حواف المناطق الحضرية الوليدة. ولكن لم تستطع لجان التخطيط المركزية أو التمويل من مواكبة احتياجات تلك المناطق الناشئة، فالطرق الدائرية نادراً ما أتمت دورتها حول المناطق الحضرية، وظلت تمثل أجزاء من شبكة النقل القابلة للتطوير والتغيير.

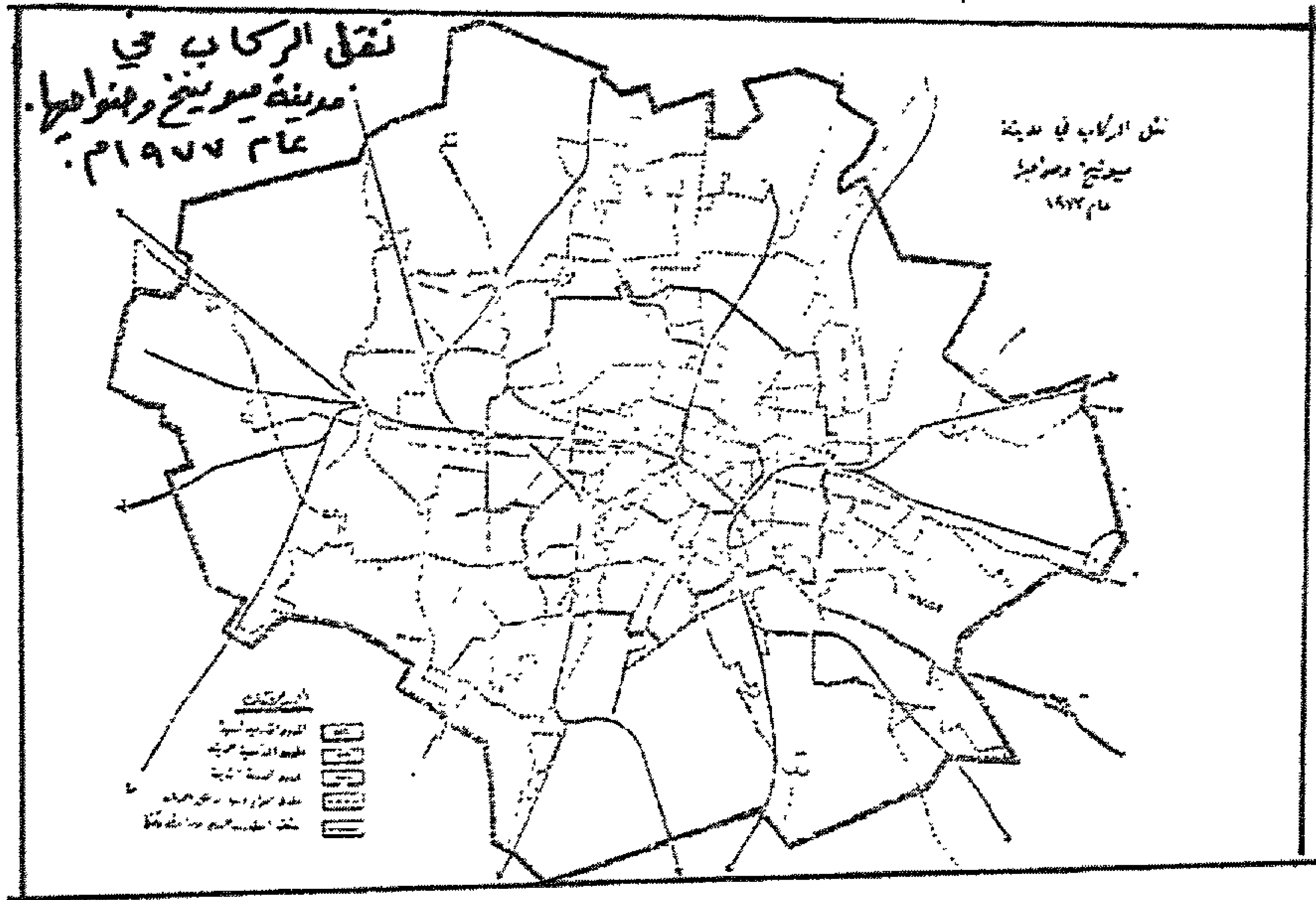
ويلاحظ أن الفترة التي ابتدأت منذ عام 1912م حتى الوقت الحاضـر، قـد اتسمت بزيادة سريعة في معدلات ملكية السيارات الخاصة، في العديد مـن مـدن العالم الأوروبي والولايات المتحدة، حيث نجد أن هذا المعدل قد وصل في المملكة المتحدة بين عامي 1963-1971م لنحو 160 سيارة لكل ألف شخص، ثم ارتفـع عام 1971م إلى نحو 220 سيارة، وفي عام 2003 إلى نحو 350 سـيارة تقريبـاً. وفي الولايات المتحدة قد وصلت لنحو 756 سيارة لكل 1000 شخص عـام 1990م، وفي عام 2003 لنحو 800 سيارة لكل 1000 شخص.

كما أخذت الدول النامية في نفس الفترة من عام 1990 تملك الأسرة أكثـر من سيارة، حيث وصلت في دولة اتحاد جنـوب إفريقيـة لنحـو أكثـر مـن سـيارة واحدة تستخدمها لأفـراد الأسـرة (1057سـيارة لكـل 1000 شـخص) ونتيجـة لذلك، فقد ازداد ضغط هذه السيارات على الميادين العامة داخـل المـدن، سـواءً النامية أم المتقدمة والتي لم تكن معدّة لاستيعاب هذا الكـم الهائـل مـن المركبـات الآلية، وأصبح التحكم في عملية حركة المرور داخل المدن أمراً ضرورياً. ولذلك ظهر وبكل جدية أن مشكلة تخطيط المدن، تتمثل في كيفية مواكبة ومواءمـة خطـة المدينة، مع الزيادة المطردة في ملكية السيارات الخاصة (الملاكي) ومـا يـرتبط بهـا من حركة المرور، وبالتالي المحافظة في نفس الوقت وبقـدر الإمكـان علـى نوعيـة البيئة الحضرية وجودتها، وكانت النتيجة لذلك، هي في وضع قيود مختلفـة علـى حركة السيارات، خاصـة في المجتمعـات المدنيـة الـضخمة ومعظـم أحيـاء المدينـة الواقعة في مركزها المكتظ بحركة المرور.



(صورة 22) توضح طرقات سريعه مع الجسور العلوية داخل مدينة لوس انجلوس العملاقة

ونظراً لاحتقان حركة قلب المدينة بحركة المرور، فقد وجدت اللجان المختصة بالتخطيط لحل هذه المعضلة، هو في تصميم شبكة من الطرق العلوية، بحيث تضم الطرق الإشعاعية الرئيسة، مع طريق داخلي دائري يحيط بقلب المدينة، وطريق أو أكثر من طرق الضواحي، شريطة أن يتم بناء جسور علوية عادة عند القطاعات الرئيسة، بحيث تراعي فيها أماكن عبور المشاة من ناحية، أو عبور المركبات الآلية من ناحية أخرى.



(شكل 35) يوضح توزيع شبكة الطرق بأنواعها في مدينة ميونيخ الألمانية

كما أصبحت مسألة توافر الساحات العامة لوقوف السيارات بالقرب من نقط وجود الخدمات العامة، كالأسواق الرئيسة والمشافي المركزية وأماكن العبادة أمراً ضرورياً؛ بحيث تتكامل مع طرق النقل لخدمة الجمهور بوجه عام. ولذلك فقد فرضت قيود في كل الحالات على حركة المرور خاصة في المنطقة الوسطى المركزية من المدينة، لتتواءم مع إستراتيجية حركة النقل العام في المدينة ككل.

وفي السنوات الأخيرة من القرن العشرين الماضي، ازداد النشاط الخدمي في القلب الحضري، خاصة في المدن المليونية، الأمر الذي دفع السلطات المحلية والحكومية إلى تطوير نظم خاصة للحركة السريعة فيه، وذلك لتسهيل عملية الانتقال من قلب المدينة لأطرافها بسهولة ويسر، كما حدث ذلك في مدينة عمان عاصمة الأردن عام 1998م. حيث قامت أمانة العاصمة بالتعاون مع الحكومة المركزية، على تنفيذ العديد من الجسور العلوية، والأنفاق في ميادين جبل عمان وجبل الحسين وجبل القلعة والعبدلي وأمام مستشفى الجامعة الأردنية والجامعة

الأردنية ومرج الحمام وصويلح ... الخ وغيرها، لحل عمليات اختناق المرور في هذه المناطق وفي غيرها من أنحاء العاصمة آنياً ومستقبلاً. وما يقال عن مدينة نامية مثل عمان، يندرج على مدن متقدمة مثل مدن تورنتو ومنتريال وجلاسجو ونيوكاسل وغيرها في الدول الغربية الغنية.

نظم النقل في مدن العالم النامي:

نتيجة لارتفاع الدخل وتحسن مستوى المعيشة والتقدم الصحي، وتزايد الهجرة الريفية/ الحضرية في مدن الدول النامية المتروبولية، وتزايد أعداد السيارات فيها بشكل سريع ومطرد مثل مدينة عمان، التي ارتفعت فيها أعداد السيارات منذ عام 1950م من عدة مئات إلى نحو 400 ألف سيارة عام 2005م!!. كما أدت الهجرة الداخلية لتلك المدن أن ازداد عدد المدن المليونية من 130 مدينة عام 1977 إلى نحو 479 مدينة عام 2011م. ويتركز معظمها في دول العالم النامي، حيث تضم آسيا لوحدها نحو 73 مدينة وفي أمريكا اللاتينية (39 مدينة) وإفريقية جنوب الصحراء (32 مدينة) والشرق الأوسط (23 مدينة) مثل مدن بمباي وكلكتا وريو دي جانيرو ودمشق وبكين وكانتون وطوكيو وساو باولو والقاهرة وبغداد وعمان والرياض وبيروت وطهران وجاكارتا ولاغوس وغيرها.

ويعتبر الفقر في هذه المدن خاصية سائدة، الأمر الذي يؤدي مع قلة التمويل اللازم لإقامة نظم نقل عصرية عملية صعبة، بحيث تتحكم في مورفولوجية تلك المدن كمّاً وكيفاً. وتظهر أحياء جديدة ذات كثافات سكانية عالية وأحياء عمرانية متخلفة رديئة، تخدمها محاولات أولية لتطوير ومد شبكة النقل الإشعاعية التي نشأت في ظلها المدينة. وتعمل وسائل النقل العام، من

سيارات وشبكات المترو بصورة غير كافية، بالرغم من ارتباطها مع شبكة النقل الإشعاعية بصورة قوية. حيث تمثل الطرق الوحيدة التي يمكن أن تستوعبها. كما يلاحظ تزايداً في كثافة حركة المشاة والعربات، الأمر الذي ينجم عنه أن بنية المدينة تميل إلى المركزية الشديدة، بل تصبح غير قادرة على استيعاب الحركة في نواتها القديمة. ولذلك، يبدو أنّ إمكانية تطوير شبكة الطرق أو السكك الحديدية أو حتى تحسينها، مكلفة إلى حد كبير، في ظل الشبكة الإشعاعية الأولية التي قامت على أساسها المدينة.

كما لا تعدو محاولات تحسين حركة النقل أن تكون حلولاً جزئية وليست حلولاً جذرية. ومن الأمثلة على ذلك، في مدن العالم النامي كمدينة كلكتا، حيث يوجد فيها كوبري واحد يقوم على خدمتها. أما فيما يتعلق بالمساحة المخصصة للنقل، من جملة استخدامات المدينة الحضرية، فلا تتجاوز الـ6٪ فقط من المساحة الكلية للمدينة، على حين يخصص لهذه الخدمة في مدن العالم الغربي المتقدم ما بين 15-25٪!!؟

أما فيما يتعلق بأعداد السيارات التي تقوم على خدمة تلك المدينة، فلا يتجاوز عددها كلها الـ500 سيارة فقط في المتوسط، وذلك بغض النظر عن حجم المدينة صغيرة كانت أم عملاقة، ومدى كفاءة وسائل النقل السائدة، ومستويات ملكية السيارات الملاكي (الخصوصي) فيها. وعند هذا المستوى يتجه راكبو السيارات إما إلى تجنب مركز المدينة، أو إلى استخدام أساليب أخرى في الانتقال. ويعكس هذا الوضع الحقيقة القائلة على أن التطور في تزايد أعداد السيارات وتزاحمها في شوارع المدينة تكون أكثر سرعة، من محاولة تعديل وإعادة توزيع الخدمات فيها. ولذلك فإنّ امتلاك السيارات الخصوصي من قبل سكان المدينة يؤدي حتماً إلى عملية اختناق حركة المرور داخلها. وربما يتبادر للذهن

السؤال التالي: هل بالإمكان وضع قيود على ملكية السيارات الخصوصي؟! أو هل قصر الخدمة داخل المدينة على وسائل النقل العام (من ترولليي باص، ومترو، وحافلات) هل هو الحل الأمثل لهذه المعضلة داخل هيكل المدينة؟

وليس الأمر يكمن في هذا التساؤل، وإنما خططت المدينة في زمن وفي وضع غير الذي تعانيه الآن؟! ففي الأغلب الأعم أن المدينة وقد صممت في ظروف معينة، وفي فترة تختلف عن الوقت الحالي وبحيث تستوعب أعداداً محددة من السكان، وبالتالي تحتاج عند إعادة التخطيط في هيكلها من جديد، إلى تعديلات وتغييرات في الأحياء السكنية القائمة في قلبها على وجه الخصوص، وذلك لاستيعاب حركة المرور المطردة، ومن ثم وضع تخطيط جيد للمناطق السكنية المستحدثة عند الأطراف. وهذا الأمر يتطلب قدراً كبيراً من الاستثمارات، والذي لا يتوافر في معظم الدول المتخلفة بوجه خاص.

وهذا الوضع لا يقتصر على الدول المتخلفة، إذ نجد أن ما ينفق على امتلاك السيارات الخصوصي في المملكة المتحدة يتجاوز الـ900 مليون جنيه إسترليني، على حين لا تتجاوز ما أنفق على شبكات الطرق العامة نحو مائة مليون فقط عام 1961م؟؟!.

وقد ركز بعض الباحثين مؤخراً على إبراز أهمية الأساس الاقتصادي لمعضلة النقل داخل المدينة، ومدى فاعليته في الإنفاق عليها.

وخلاصة ذلك، أن معظم الإنفاق على خدمات النقل في المدن، لا يرتكز على أساس فائدة مجموعة محددة من المنتفعين به، وإنما هو يعد خدمة للمجتمع كله، وبالتالي لا يجب أن يتحمل سكان المدن لوحدهم تكاليف هذه الخدمات، وإنما على الحكومة المركزية تأديتها من الميزانية العامة للدولة، والتي تدخل فيها

مشكلات النقل، كمنافس للخدمات الأخرى المختلفة. وتكون المحصلة في النهاية أنه إذا استثنيت الاستثمارات اللازمة لهذا الغرض، فإنّ ذلك سوف يؤدي لفشل ذريع في ترتيب الأولويات الاقتصادية، فيما يتعلق بالبنية التحتية للمدينة لمدة طويلة من الزمن.

(شكل 36) يوضح شبكة طرق السكك الحديدية في الجزر اليابانية

استراتيجيات النقل الحضري:

قام بعض الباحثين بوضع عدة استراتيجيات مثل الأستاذ تومبسون Tompson, W.R. حيث وضع أربع استراتيجيات، لكل منها تحسين نوع خاص

من شبكات النقل الحضري[1]. وهذا لا يعني أن أي استراتيجية منها تمثل حلاً شاملاً لمشكلات النقل، بسبب التعقيد الذي يصيب هذه الشبكات خلال مراحل تطورها المختلفة. ولكنها تستحق في حد ذاتها الاهتمام المركز عليها بما تحتويه من أفكار على غاية من الأهمية. وفيما يلي عرض موجز لهذه الإستراتيجيات الأربع:

1) إستراتيجية المركز الحضري القوي.

2) إستراتيجية استخدام السيارة كلية.

3) إستراتيجية المركز الحضري الضعيف.

4) إستراتيجية التكاليف المحدودة.

1) إستراتيجية المركز الحضري القوي:

يبدو أن هذا النوع من الإستراتيجيات ملائماً لحد كبير للمدن، التي تطورت لتصبح مدناً كبيرة ذات نواة مركزية قوية، ترتبط بصفة رئيسة مع أحياء المدينة السكنية، بشبكة نقل عام قوية التأثير، وذلك قبل انتشار وشيوع استخدام وسائل النقل الخاص. وتهدف شبكة النقل هذه، في مثل هذا الوضع إلى الاستفادة من المزايا الاقتصادية للموقع المركزي، والتقليل بقدر الإمكان من القصور الاقتصادي لاحتقان الحركة في قلب المدينة، مع عصر السيارة الذي نعيش.

كما تسهم مثل هذه الشبكة في ربط ضواحي المدينة مع النواة المركزية

(1) Thompson, W. R.; Urban Economic Growth and Development in a National System of Cities, N. Y. Y. 2000, pp. 26-62, 70-96.

وأحيائها الداخلية. كما أن هذه الإستراتيجية تميل في نفس الوقت إلى تشجيع مركزية الوظائف، بحيث تنتقل إلى مراكز ثانوية، لتحقق التكامل مع شبكة النقل، وبالتالي تخفف لحد ما، الضغط على القلب المركزي من حيث حركة السيارات فيه.

2) إستراتيجية استخدام السيارة كلية:

ويبدو أن هذه الإستراتيجية تتناسب مع المدن التي قامت بعد ظهور امتلاك السيارات الخصوصي واستخدامها. حيث يقوم على توزيع الخدمات والوظائف حول شرايين النقل، والتي صممت بطريقة تسهم في استيعاب هذه السيارات المطردة دون معاناة أو تكابد. ولكن المدن في مثل هذا الوضع، تفتقر إلى وجود مركز طاغ رئيس، تظهر في مشكلات الحركة وتتفاقم هذه المشكلات عند عقد التقاء شبكات الطرق، حيث تصمم الطرق بوجه عام على النحو المبين في صورة رقم(6) وتتألف هذه الطرق من نمطين أحدهما طرق رئيسة، والأخرى طرق ثانوية، شريطة أن تتعاظم مع بعضها بصورة شبكية. وتتوزع الخدمات عند تلك التقاطعات. ومن أهم المشكلات الأخرى التي تبرز في مثل هذا الوضع، هي ارتفاع تكاليف إقامة شبكة النقل والمسافة الطويلة نسبياً بين العقد (المدن)، التي تقوم عندها الوظائف الحضرية، ومن ثم تأثير ذلك كله على البيئة الحضرية كلها دون استثناء.

3) إستراتيجية المركز الحضري الضعيف:

ويظهر أن هذا النوع من الإستراتيجية يتمثل في المدن التي نشأت قبل بداية القرن العشرين الماضي، ثم تلاها التطور العمراني الذي يرتكز على المظهر

الحضاري اللامركزي بعد ذلك، الأمر الذي يشير إلى أن البيئة الحضرية لتلك المدن الناشئة آنذاك تتكون من عنصرين هما؛ عنصر مركزي سابق للقرن العشرين الماضي، ويتمثل في الأجزاء الداخلية من المدينة، وعنصر ثانٍ لامركزي حيث يتمثل حديثاً في الضواحي التي نشأت حول المدينة لاحقاً. وتتمثل في تلك المدن تماماً السمات الاجتماعية والاقتصادية في مركز المدينة بدون تواجد مشكلات مرور، في حين تسبب الحركة بالسيارات خلال الضواحي مشكلات عدة.

وعليه، فحتى تأخذ مثل هذه الإستراتيجية شكلها الحقيقي، فلا بد من أن تجمع بين نوعين من الطرق، أحدهما إشعاعي ينطلق من القلب الحضري، وثانيهما دائري يوفر الحركة الميسّرة عند حواف المدينة شريطة أن يكون بينهما تكامل حركي تام.

وتتمثل مشكلة هذا النوع من الإستراتيجية، في عدم الاستقرار نتيجة للشد والجذب بين اتجاهها نحو اللامركزية من جانب والمركزية في وقت واحد، الأمر الذي يؤدي لوقوع نوع من التناقض تصبح من الصعوبة بمكان معه تحقيق التوازن بينهما؛ وبالتالي فإما أن يظهر نظام مركزي، ويفتقر إلى البنية التحتية للنقل العام بالمدينة، أو إلى نظام لامركزي بالمدينة يفتقر إلى الطرق الرئيسة اللازمة له.

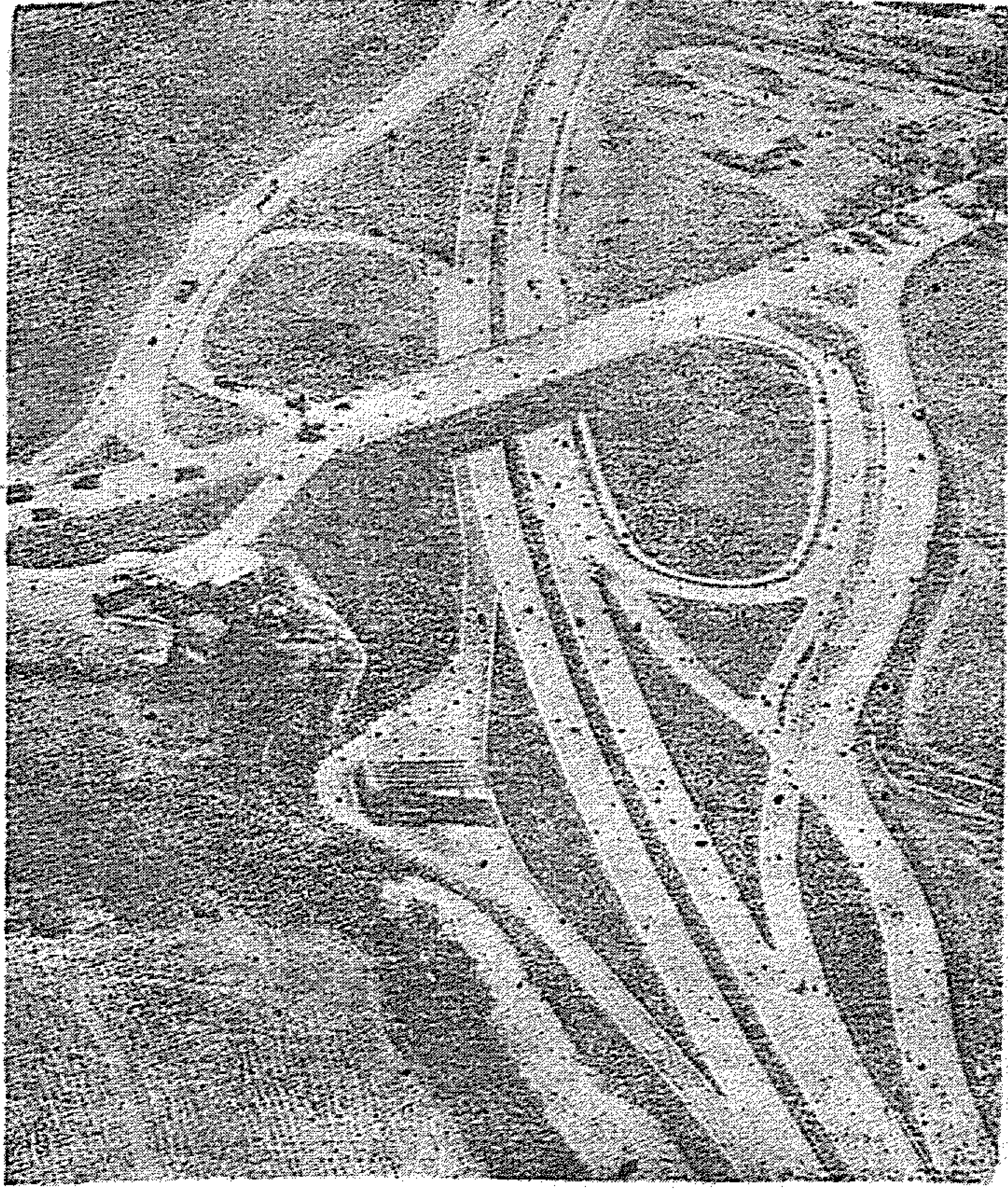
4) إستراتيجية التكاليف المحدودة:

ومن مزايا هذه الإستراتيجية أنها تناسب لحد كبير المدن في الدول النامية، حيث تفتقر تلك الدول إلى التمويل اللازم لبناء الطرق العالية التكاليف، وتوفير

وسائل النقل العام بدون احتقان حركة المرور في قلب المدينة. وترتكز هذه الإستراتيجية على إنشاء طرق إشعاعية تنطلق من قلب المدينة وتحسينها باستمرار، جنباً إلى جنب مع تطوير نظام النقل العام. وفي نفس الوقت تشجع على لامركزية الوظائف والخدمات الحضرية، لتشتيتها عن مراكز المدن المكتظة بحركة المرور والمشاة، وإقامتها ضمن المواقع العقدية الناشئة حول المدينة كما في (الشكل رقم 37).

احتقان حركة المرور:

وتتمثل في الزحام والساحات العامة لوقوف السيارات، حيث تتعرض المراكز الحضرية سواءً في الدول النامية أم المتقدمة، لاختناق عملية حركة المرور المتمثلة في حركة المركبات الآلية والباعة والمشترين؛ الأمر الذي يؤدي إلى حدوث عنق الزجاجة عند إحدى النقاط المعينة كعبور جسر علوي فوق نهر ما، أو عند تقاطع الطرق الرئيسة في قلب المدينة، فيؤدي إلى تأخير الحركة وتراكمها في تلك المنطقة، مما ينعكس سلباً على سهولة تدفق الحركة في ميادين عديدة بالمدينة.



(صورة رقم 23) توضح منظر جانبي للطرقات السريعه المزدوجه والثانوية في اقليم الرور الصناعي بالمانيا.

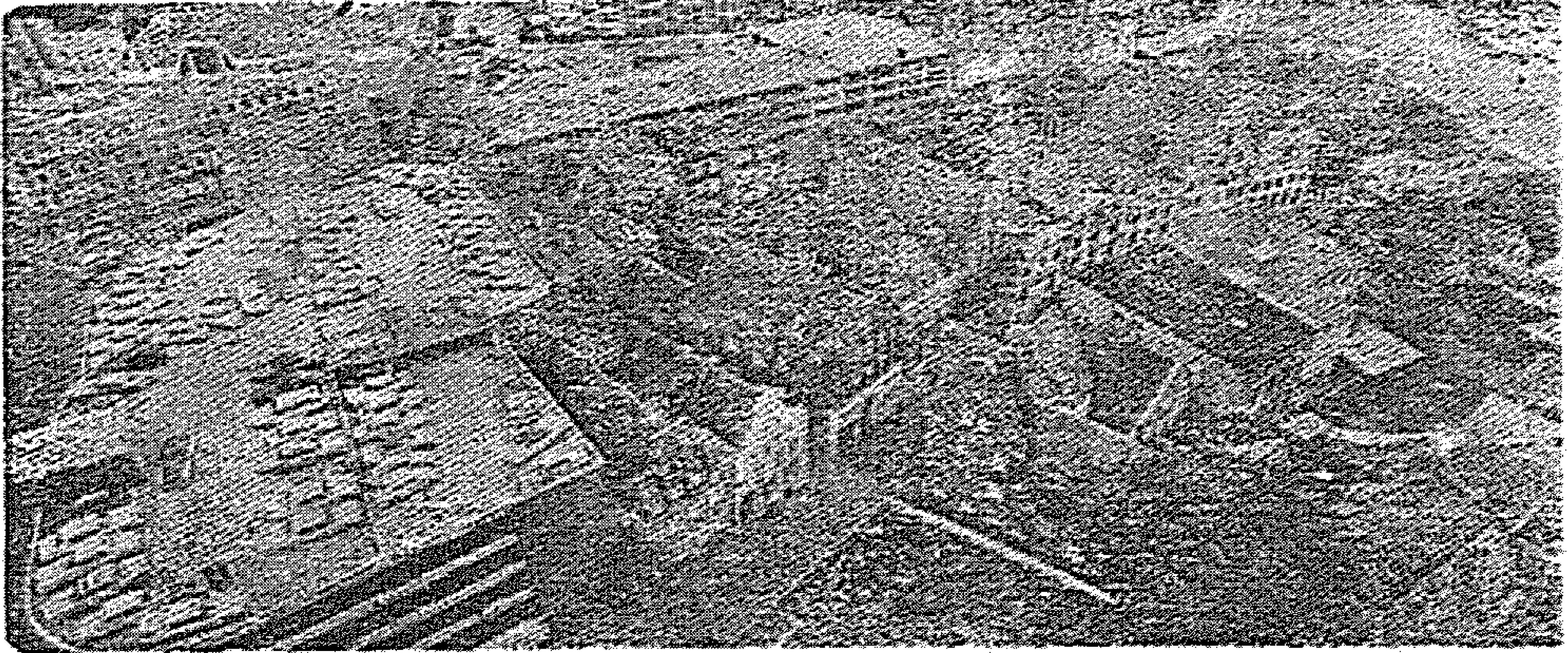
ويرتبط احتقان حركة المرور بالمدينة بنمط استخدام الأرض في الهيكل الحضري بالمدينة، حيث يؤدي التنافس الشديد على المواقع المركزية في قلب المدينة، إلى تكدس تجارة التجزئة ومكاتب المحامين وفروع البنوك المختلفة، والدوائر الحكومية، وبعض الصناعات الخفيفة، والمشافي في مساحات محدودة نسبياً؛ الأمر الذي يدفع المستثمرين إلى استغلال المساحات الصغيرة في التطور الرأسي، كالفنادق السياحية ذات الأدوار العديدة- والتي يزيد بعضها عن خمسين طابقاً- في وسط المدينة. وما من شك، أن مثل هذا الوضع يتمخض عنه العديد

من الوظائف، وفرص العمل وكثرة الزبائن، وزيادة تدفق الوافدين من الأرياف والمدن الأخرى، مما يسبب عملية الاحتقان Congestion في مركز المدينة.

وحينما نقارن بين مدينتي بوسطن ولوس أنجلوس، نجد أن هناك تناقضاً بينهما من حيث شبكة الطرق في كل منهما. فالأولى ذات تاريخ طويل بالنسبة للشعب الأمريكي، حيث يتصف نمط الحياة فيها لحد ما، بوضع ما قبل استخدام المركبة الآلية (السيارة)، حيث تتسم طرقها بأنها لحدٍّ ما، ذات نظام دائري يربط ضواحيها مع قلب المدينة بطريقة مباشرة. بينما نجد خط الشوارع في مدينة لوس أنجلوس ذات نظام الزوايا القائمة، حيث تتقابل الشوارع بزوايا قائمة وعمودية، وتفتقر إلى نقطة مركزية واحدة. ولذلك، تتميز هذه المدينة بالشوارع الحضرية السريعة وبالضواحي السكنية ذات الكثافة المنخفضة، التي تتناثر فيها الخدمات التجارية والصناعية. وعليه، فالمدينة الأخيرة تم تشييدها آخذة بعين الاعتبار حركة المركبات الآلية فيها في سهولة ويسر. ولذلك أدى نظام شبكة النقل في لوس أنجلوس إلى تقليل الازدحام بجانب لا مركزية الوظائف، الأمر الذي أدى إلى عدم وجود قمة لساعة الذروة فيها، ولكن قد تحدث ساعة الازدحام عند بعض نقاط عنق الزجاجة في طرق الحضر السريعة فيها.

أما المدينة الأولى (بوسطن)، فهي تعاني من وجود قمة زمنية لاحتقان حركة المرور فيها. فعلى الرغم مما أسهمت به سكة الحديد بالمدينة، من تقليل نسبة حركة السكان اليومية فيها، إلاَّ أن العدد الإجمالي المطلق في واقع الحال، هو أعلى من نظيره في المدينة الثانية، وإذا كانت هناك إستراتيجية ترمي للاعتماد على حركة السيارات في المدينة فقط، فلا بد أن نتوقع حدوث مشكلة الزحام أو الاحتقان بكل تأكيد.

أما فيما يتعلّق بأماكن انتظار السيارات بالمدينة؛ فإنّ مستخدمي السيارات عند وصولهم لنهاية رحلاتهم من البحث عن مكان ما، تترك فيها السيارات لفترة ما حتى يعود صاحب السيارة من عمله، ويحرك سيارته من مكان الانتظار أو الساحة العامة والعودة إلى مسكنه.



(صورة رقم 24) بيوت كبيرة خاصة متعددة الطوابق لايواء السيارات أثناء دخولها مركز المدينة لمنع عرقلة السير في الطرقات في الظروف التي لا تسمح بتعريض الشوارع وايجاد ساحات لوقوف السيارات هنا توفير الطرقات والابنية القديمة التقليدية في مدينة لوبك على بحر الشمال بتأمين أبنية كبيرة تمتلئ بالسيارات حتى سطوحها.

ونتيجة لتزايد الطلب على هذه الخدمة (الساحات العامة) في وسط المدينة، فقد أدى الأمر إلى بناء عمارات متعددة الأدوار لبروك السيارات فيها، كالعمارات التي أقيمت في مدينة عمّان، حينما غصّت شوارع المدينة بعشرات الألوف (لنحو 400 ألف سيارة عام 2008)، وما يقال عن عمان يندرج على المدن الغربية في نابلي ولندن وموسكو وطوكيو...[1].

وكلما زاد الطلب على هذه الساحات العامة في منطقة ما، كلما دعا ذلك إلى التوسع في تحديد المزيد منها داخل المدن الصغرى والكبرى على حد سواء.

(1) د. علي حميدان: جغرافية العمران الريفي والحضري، القدس، 2006، ص230-235.

وإذا لم يجد صاحب السيارة مكاناً لوقوف سيارته سوف يصاب بالإحباط، ويؤدي ذلك إلى تعقيد مشكلة احتقان حركة المرور في قلب المدينة وأسواقها التجارية والثانوية وملاعبها الرياضية وأماكنها الدينية.

فالسيارات أصبحت وسيلة ضرورية لسكان المدينة، لا يمكن الاستغناء عنها في الوصول سواءً لقلب المدينة أو إلى خدماتها ومصانعها ومعاملها، وتوفير أماكن الانتظار بجانب تلك المصانع والخدمات والأسواق؛ وإلا اضطر ساكنو المدينة للبحث عن مواقع بديلة، للحصول على حاجياتهم، وهذا سوف تكون نتيجته سلباً على تجار التجزئة في المنطقة التجارية المركزية في قلب المدينة.

وعلى أية حال، فالمدينة لا تستطيع أن تترك تزايد أعداد السيارات إلى ما لا نهاية، دون وضع مشاريع لاستيعاب تدفق تيار الحركة الآلية فيها، وإلا سوف يؤدي تزايدها إلى تدمير البنية التحتية Infrastructure فيها. ففي المدن ذات الخلفية التاريخية العريقة أو ذات الكثافة السكانية المكتظة والمساحة الأرضية المحدودة، فعلى السلطات المحلية أن تضع برامج وسياسات تهدف إلى إيجاد التوازن بين الوفاء باحتياجات الأفراد الخاصة، والمحافظة على الطرز المعمارية القديمة ونظافة البيئة وجماليتها العمرانيّة.

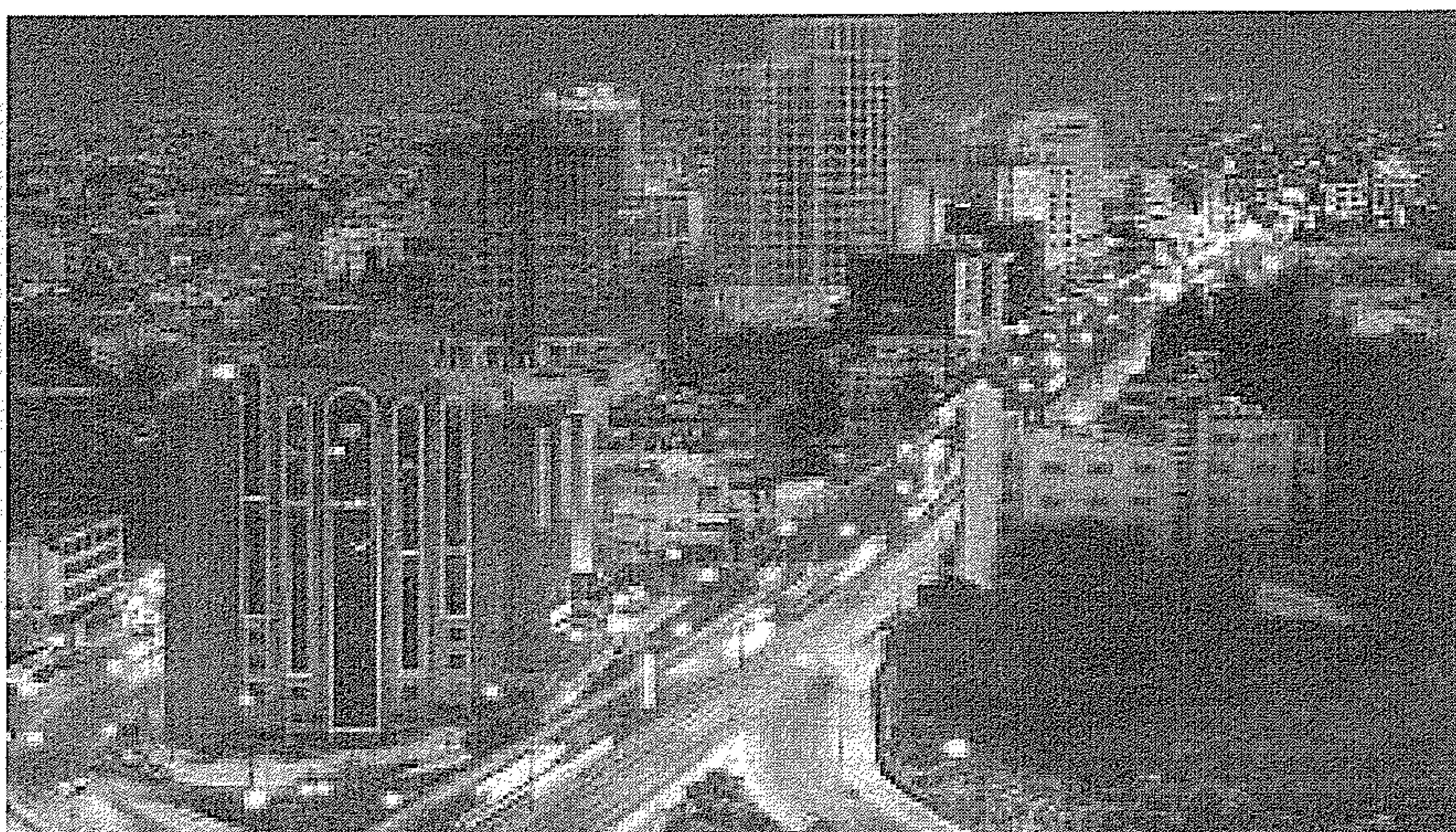
التنافس بين وسائل النقل الحضري:

تنجم هذه الحالة داخل المدن المركزية خاصة الكبرى، حينما تتوافر وسائل النقل السريعة والمريحة والأرخص أجراً، كالنقل بواسطة السكك الحديدية ومترو الأنفاق، وبين حافلات النقل العام وسيارات التاكسي والسيارات الملاكي (الخصوصي)، ولكل منها مجاله وحركته داخل المدينة ومزاياه التي يفضلها نفر من المسافرين داخل المدينة على الأنواع الأخرى. والبعض يفضل السفر بالقطار

عن السفر بالطائرة، كما يحدث غالباً على خط الإحساء- مدينة الرياض مثلاً[1].

والبعض يفضل ركوب الحافلة على استخدام السيارة التاكسي، لكونها أكثر أماناً وأرخص أجرةً داخل المدينة كمدينة عمان أيضاً. كما يحدث التنافس بين حركة المرور بوجه عام- وبين عبور المشاة؛ الأمر الذي يقتضي إقامة جسور علوية للمشاة، أو أنفاق تحت شرايين النقل السريعة لعبور المشاة، وتلافي مشكلات حوادث المرور المميتة أحياناً مثل نفق الجامعة الأردنية ونفق مشفى الجامعة ذاتها. ويبرز التناقض بين شرايين النقل الحضري عند تقاطع الطرق القديمة الضيقة، في المنطقة الوسطى للمدينة، مع تلك التي تنطلق في شكل إشعاعي من قلب المدينة إلى أطرافها. ولذلك ففي كثير من الأحيان تخاطر المدينة بالمجال التجاري والمكاتب الإدارية، والمباني العامّة وحتى المساكن ذات الكثافة العالية الواقعة بالقرب منها، على إزالتها ونزع ملكيتها، وذلك لتسهيل حركة المرور في عنق الزجاجة في تلك المنطقة. وهنا يلاحظ التنافس الشديد بين السيارات الخصوصي والنقل العام والراغبون في التسوق والمشاة، بالإضافة لتلاميذ المدارس وعربات اليد والعربات التي تجرها الحيوانات في نفس المنطقة، أو في نفس الشارع؛ الأمر الذي يقتضي الفصل بين السيارات وبين المشاة، أو تخصيص شوارع معينة وفي أوقات محددة للمشاة؛ أو اللجوء لاستخدام الممرات الجانبية Bypass، للطرق الحضرية السريعة والفصل بينهما، الأمر الذي يقتضي نزع ملكية الأراضي الواقعة في مسار الممرات الجانبية، وإلغاء الاستخدامات الأخرى من عليها، لتسهيل حركة المرور والمشاة، ومنع دخول الشاحنات الضخمة، إلى قلب المدينة الهادئ والمحتقن بحركة المرور والمشاة.

(1) د. علي حميدان: الدراسة الميدانية لواحات الإحساء، 1983م.

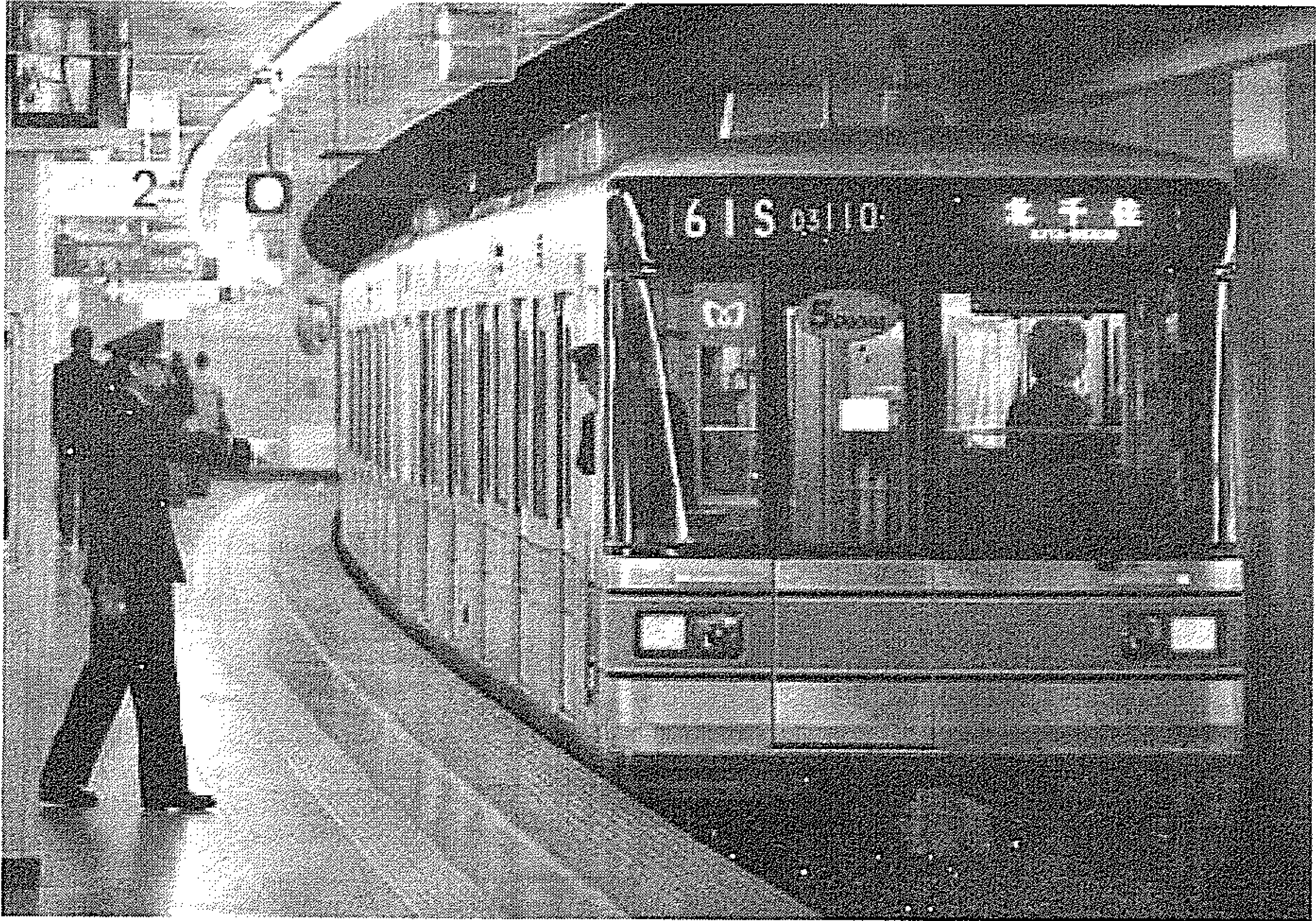


(صورة 25) توضح جابني لازدحام السيارات شوارع العاصمة عمان

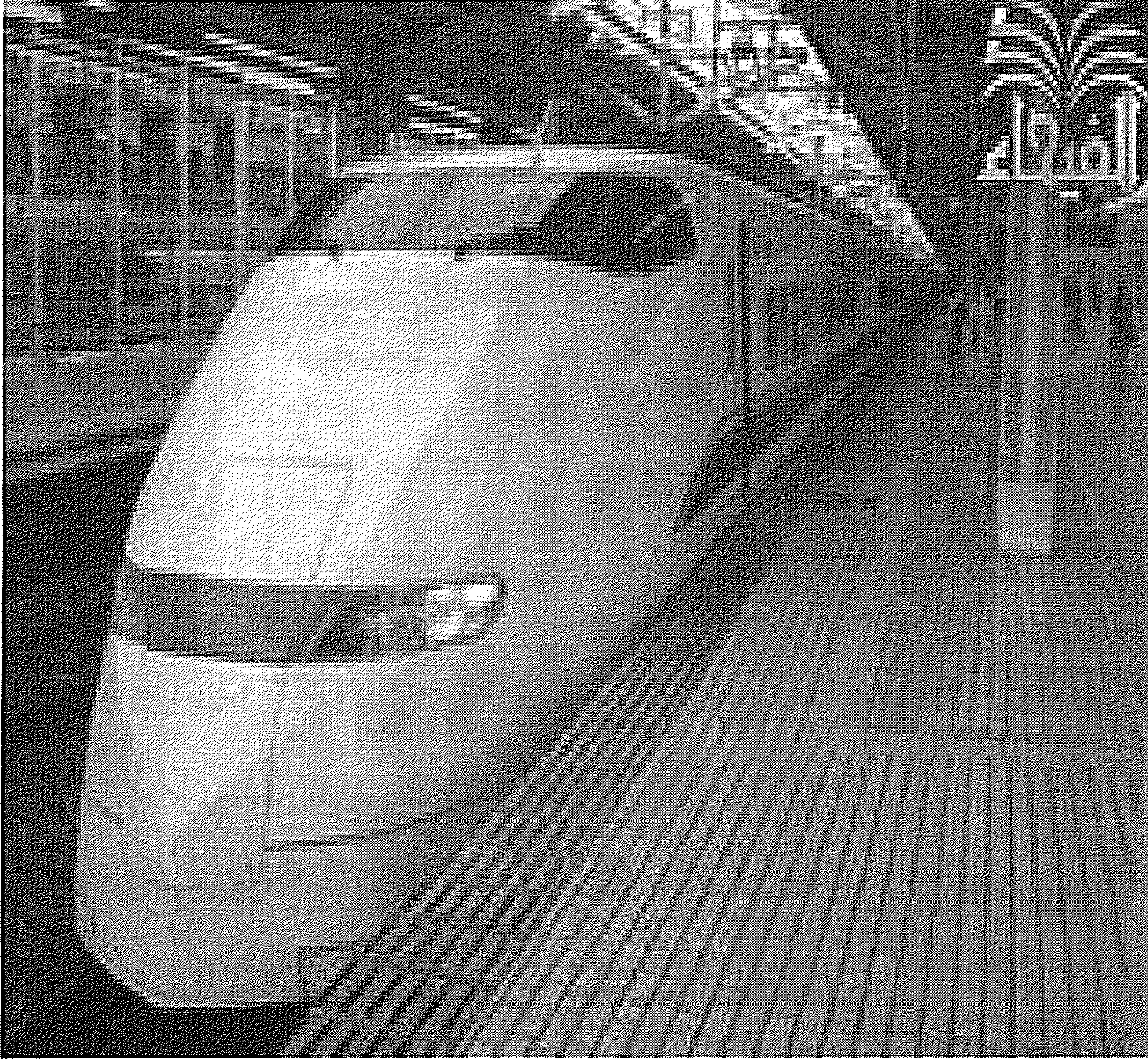
فالنقل العام والخاص، عنصران مكملان لبعضهما، ولذلك تركز سياسة النقل الحضري في أي مدينة كانت على تحقيق التوازن فيما بينهما، لمصلحة مجتمع المدينة الحضري. ويقوم النقل العام ممثلاً في السكك الحديدية وأنفاق المترو وسيارات النقل العام والحافلات والترام بالدور الرئيس في نقل الركاب داخل المجتمعات الحضرية. فقد بينت إحدى الدراسات العلمية التي أجريت على النقل الحضري في مدينة لندن الكبرى، إن الحافلات غطت نحو 16.7٪ من إجمالي تدفق الحركة بالمدينة، والقطارات والأنفاق غطت نحو 36.8٪ وسيارات التاكسي 13.2٪ وسيراً على الأقدام نحو 6.9٪ ونحو 26.4٪ للسيارات الخصوصي عام 1981م، ويبدو أن دور النقل العام واضحاً في المراكز التجارية الرئيسة في المدن البريطانية. حيث تعرض النقل الحضري داخلها خلال عقدي الستينات والسبعينات، للنقد اللاذع بسبب اعتماده على النقل الخاص (سيارات ملاكي)؛ وقد أدى هذا إلى ترحيب الجمهور الإنجليزي، بالمشاريع الكبرى التي تقلل لحد

كبير الاعتماد على السيارة الخصوصي، لأن طاقتها في النقل محدودة للغاية، وتشغل مساحة من شوارع المدينة؛ خاصة حينما لا تتوافر ساحات انتظار لمثل هذه السيارات؛ الأمر الذي يؤدي لتكدسها على أرصفة شوارع قلب المدينة الغاصّة أصلاً بحركة المرور والمشاة.؟!

ونتيجة لذلك؛ فقد قامت السلطات المحلية المشرفة على تخطيط تلك المدن، مثل لندن وباريس ونيويورك وبروكسل، على إنشاء خطوط للسكك الحديدية أو المترو، ومدها لمسافات أطول لخدمة الجمهور الحضري؛ وابتكرت أجيال جديدة من وسائل النقل الحديدي التي تسير بسرعة تتراوح ما بين 350-400كم بالساعة، مثل طوكيو وسان فرانسيسكو وباريس.

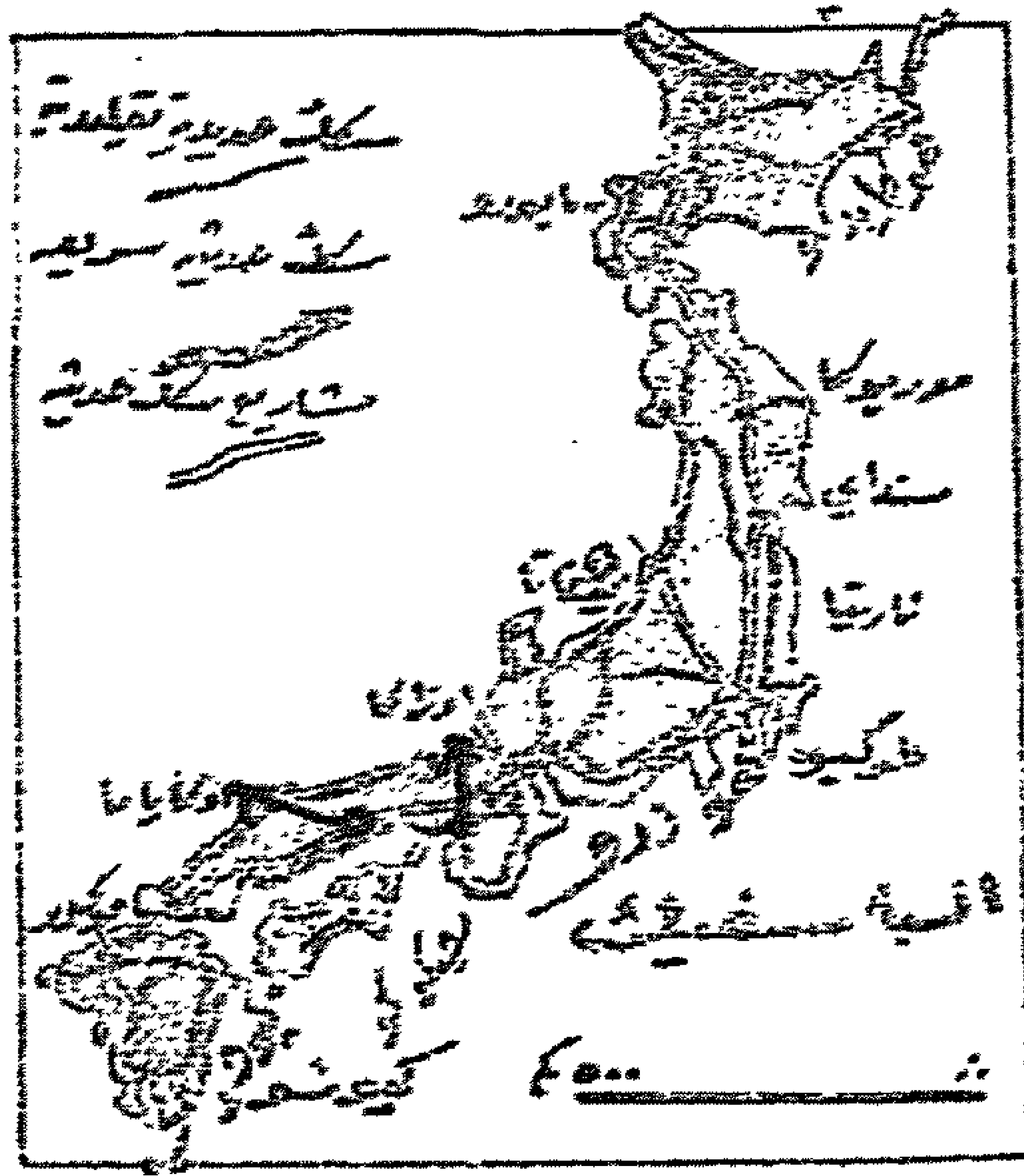


(مترو الياباني)



(مترو الفرنسي)

وما من شك أن نجاح مثل هذه المشاريع يعتمد على مدى مقدرتها، في جذب المسافرين يومياً من سياراتهم الخاصة. وهذا الوضع يتأثر بعدة عوامل أهمها:



(شكل 37) شكل يوضح شبكة طرق السكك الحديدية في الجزر اليابانية

1) العامل الجغرافي

2) القرارات الإدارية.

3) كثافة السكان وحجم المدينة وملكية السيارة.

4) نوعية الخدمة.

1) أما فيما يتعلّق بالعامل الجغرافي، فيتمثل في طبوغرافية المكان وخصائصه الطبيعية وتأثيرها على توزيع السكان وكثافتهم، وربما يدفعهم لاتخاذ النمط الشريطي لحد كبير، والذي بدوره يناسب طراز النقل الخطي بالسكك الحديدية كمدينة الإسكندرية على شاطئ البحر المتوسط. وتزيد أهمية هذا النمط حينما تتركز كل الوظائف، والدوائر والأنشطة الأخرى بشكل حاد ومكثف في قلب المدينة التجاري.

2) أما فيما يتعلّق بالقرارات الإدارية، فتتمثّل حينما توجه الاستثمارات

الكبيرة نحو تطوير وتخطيط وإعادة ترميم قلب المدينة، الأمر الذي سوف ينجم عنه تزايد أعداد الرحلات اليومية من قبل وسائل النقل العام بصورة مكثفة. كما أن أسعار انتظار السيارات في قلب المدينة، سوف تؤثر بدورها على أنماط الحركة من مشاة ومركبات آلية وغير ذلك.

3) أما كثافة السكان وملكية السيارة؛ فإنّه كلما كانت الكثافة السكانية عالية، تمخض عنها أعداد أكثر من الرحلات بالنسبة للوحدة المساحية، وازداد بالتالي الريع منها. وعليه، فإنّ كثافة السكان لها دور رئيس في إنجاح عملية النقل السريع داخل المدينة.

ونجد أن هناك مفارقة بين مدن الساحل الغربي للولايات المتحدة، مثل مدينة سان فرانسيسكو ذات الكثافات السكانية المنخفضة، وبين مدينة مكتظة بالسكان مثل هونج كونج (مساحتها 1037كم^2)، حيث نجد نظام النقل خطياً بسيطاً ومريحاً في الأخيرة عن الأولى، وبما يعوض سكان سان فرانسيسكو ملكيات السيارات الخصوصي بعكس هونج كونج.

وقد كان من المتوقع مثلاً أن يستقطب نظام المرور بعد الحرب العالمية الثانية في سان فرانسيسكو 57 ألفاً من المسافرين بالرحلات اليومية، ولكنه لم يتمكّن من جذب سوى 44 ألفاً فقط. وهؤلاء كانوا يستخدمون الحافلات بدلاً من السيارات الملاكي. كما يقوم النقل العام بالمترو، خدمة أعداد كبيرة من الطبقة المتوسطة يومياً إلى قلب المدينة خاصّة في المناطق التي ترتفع فيها ملكيات السيارات الخصوصي.

وخلاصة القول، إنّ أداء خدمة النقل السريع وبأعداد كبيرة داخل المدن،

يلاقي نجاحاً كبيراً حينما يكثف عدد السكان، ويقل استخدام السيارات الخصوصي كما هو موضّح في الجدول التالي:

جدول يوضّح العلاقة بين فرص العمل في قلب المدينة وكثافة السكان ونمط الانتقال للعمل في بعض المدن(1): رقم 4

اسم المدينة	فرص العمل في القلب بالألف	كثافة السكان بالألف نسمة/ كم^2	نسبة المرتحلين للقلب بدون سيارة خصوصي
نيويورك	2000	9.7	٪93
طوكيو	1259	15.3	٪94
لندن	1200	7.3	٪89.5
باريس	1151	25.2	٪81
شيكاغو	547	4.2	٪83.5
بوسطن	257	5.4	٪60
تورنتو	231	7.3	٪63
هامبورغ	230	2.5	٪72
لوس أنجلوس	157	2.1	٪37
مانشيستر	152	5.4	٪78
كوبنهاجن	150	5.3	٪75
أثينا	125	17	٪73
ستوكهلم	120	4.1	٪71
ديترويت	80	4.2	٪43

(1) Thompson, W. R., Op. cit

ويتّضح من هذا الجدول ما يلي:

1) إنّ فرص العمل في مدينة نيويورك هي من أعلى المدن (2 مليون وظيفة) ونسبة المرتحلين فيها وصلت لنحو 93٪ بالنقل العام نتيجة لارتفاع الكثافة فيها لنحو 9700 نسمة/ كم^2.

2) أما مدينة طوكيو فقد بلغت أعداد الوظائف فيها نحو 1.29 مليون وظيفة، ونسبة المسافرين بوسائل النقل الحضري العام فيها، وصلت لنحو 94٪ نتيجة لارتفاع الكثافة السكانية فيها لنحو 15300 شخص في الكيلو متر المربع الواحد.

3) أما مدينة لندن فقد بلغت أعداد الوظائف فيها نحو 1.2 مليون وظيفة ونسبة المتنقلين فيها بوسائط النقل الحضري العام نحو 90٪ نتيجة لارتفاع كثافة السكان فيها لنحو 7300 شخص في الكيلو متر المربع الواحد.

4) أما مدينة شيكاغو فوصلت أعداد الوظائف فيها لنحو 547 ألف وظيفة ونسبة المرتحلين فيها بلغت نحو 84٪ نتيجة لارتفاع الكثافة السكانية فيها لنحو 4200 شخص بالكم^2.

5) أما أقلّ المدن نسبة في عدد المرتحلين فهي مدينة لوس أنجلوس حيث وصلت لنحو 37٪، علماً بأنّ الكثافة السكانية فيها وصلت لنحو 2100 شخص بالكم^2 وعدد الوظائف فيها وصل لنحو 57 ألف وظيفة فقط.

6) أما مدينة مانشيستر فقد بلغت نسبة المرتحلين فيها لنحو 78٪ والكثافة السكانية فيها لنحو 4500 نسمة/ كم^2، وعدد الوظائف فيها بلغ نحو 152 ألف وظيفة في القلب التجاري.

7) أما مدينة ديترويت فقد بلغت نسبة المتنقلين فيها نحو 43٪ بوسائل النقل الحضري العام، والكثافة فيها بلغت 4200 شخص/ كم^2، وفرص العمل وصلت لنحو 80 ألف فرصة عمل في قلبها الحضري. وهكذا مع بقية المدن بالدول.

4) نوعية الخدمة: ويتمثّل هذا العامل في أسعار وسائط النقل والراحة فيها، والتكرار والسرعة التي تؤديها لساكن المدينة بين مسكنه ومكان عمله في الوقت المحدد. فالخدمات التي تؤديها وسائط النقل العام بالأجرة، الأرخص والأكثر راحة وأماناً والمتاحة دائماً للعامل والموظّف، والأفضل سرعة، هي الأكثر جذباً للزبائن عن غيرها من الوسائط الأخرى. غير أنّه إذا لم تتوافر المنافسة بين وسائط النقل، فغالباً ما يتمّ التضحية بالراحة والأمان.

أما فيما يتعلّق بمنافسة النقل الخاصّ، فقد أدى استخدام السيارات الخصوصي في المدن إلى تزايد حركة المرور واحتقانها في قلب المدينة، سواءً كانت مدينة نامية أم متقدمة، وبالتالي تزايدت معدلات استهلاك الوقود وعدم قدرته على نقل الأفراد، مثلما هو حاصل في وسائط النقل العام. ويظهر الفرق بين مدينتي لوس أنجلوس ومدينة نيويورك، حيث تتمتّع الثانية بقدر أكبر من استخدام النقل العام، بينما لا توجد الأولى من الاستثمارات بهذا الصدد سوى القليل. وبالرغم من تقارب دخل رب الأسرة في المدينتين، إلا أن ملكية السيارات الخاصة في لوس أنجلوس تزيد عن مثيلتها في نيويورك بنحو 70٪، بينما يتفوّق متوسط مستخدمو النقل العام في نيويورك بما نسبته عشر مرات عن لوس أنجلوس. كما تقوم السيارة الواحدة في لوس أنجلوس بما يوازي 25٪ من الرحلات عمّا تقوم به نفس السيارة في مدينة نيويورك.

الفصل التاسع

النقل ومشكلاته في بعض المدن الكبرى

الفصل التاسع

النقل ومشكلاته في بعض المدن الكبرى

هناك علاقة وثيقة بين النقل والتحضر بوجه عام، فما يقال عن ازدياد حركة النقل ووسائله المختلفة، سواء كانت برية وحديدية أو مائية وجوية داخل المدن، يقال أيضاً عن اطراد هذه الحركة بين المدن وأقاليمها الوظيفية والمدن المجاورة لها، وبين المدن والعالم الخارجي. فالمدن العاصمية والصناعية والدينية والسياحية التي يتنقل فيها البشر بين مراكز سكنهم وبين أماكن عملهم بوسائل النقل المختلفة، أو يؤمها جمهور غفير من السكان بصفة مؤقتة وفي مواسم معينة أو بشكل دوري سواء كان يومياً أو فصلياً أو سنوياً من الضواحي أو مناطق بعيدة بمئات أو حتى آلاف الكيلومترات، كمدن الحج في مكة المكرمة والمدينة المنورة عند المسلمين أو عند المدن الدينية لدى الديانات الأخرى كمدينة إيسا ISA باليابان ومدينة بنارس Benares والله أباد في الهند، ومشهد في إيران والنجف بالعراق وغيرها، حيث تمتلئ بملايين الحجاج القادمين إليها في أيام معدودة، ثم ما تلبث أن تعود لحياتها الرتيبة بقية أيام السنة.

وقد تؤدي مثل هذه المواسم والأعياد الدينية إلى إحداث خلل وفوضى في نظام السير فيها، وإلى تعطيل حركة النقل جزئياً أو كلياً؛ الأمر الذي يؤدي بدوره إلى مضار اقتصادية كبيرة، وغالباً ما يشاهد أعداد غفيرة من سكان المدن في الدول المختلفة، سواء النامية منها أم المتقدمة (مثل راولبندي، وإسلام أباد، ومدينة ميونخ في ألمانيا) كشاهد على ذلك؛ يمتطون الدراجات العادية للوصول إلى أماكن عملهم البعيدة عن سكناهم، عند الصباح والمساء، وخاصة عندما

تتفاقم حركة السير في المدن العظمى التي تعجز شوارعها الضيقة عن استيعاب وتسهيل حركة وسائل النقل الكبيرة فيها، كما يحدث في مدينة القاهرة ومدينة لاهور.

إن من أولى مهام السلطة المحلية والحكومات المركزية، هو تأمين وسائط النقل المختلفة لخدمة جمهور المدينة بالدرجة الأساسية، سواء بين أحيائها السكنية وضواحيها أو بينها وبين المديريات الأخرى داخل الدولة. وتعتبر هذه المهمة من المهام الرئيسة التي توليها الدول المتقدمة أهمية كبيرة، حيث أن تأمين السكان الحضريين بهذه الخدمة، لا يقل أهمية وشأناً عن تأمين الماء والكهرباء والهاتف والصرف الصحي، والبريد والإطفاء والمواد التموينية، والخدمات الصحية والتعليمية والترويحية والثقافية. وقلما نجد مدينة كبرى في العالم حتى في الدول الرأسمالية لا تسيطر الدولة فيها على قطاع المواصلات الداخلية. ولنأخذ تطبيقاً على ذلك مدينتي لندن وعمان.

ففي عام 1933 قررت الحكومة البريطانية تأميم الشركات الخاصة العاملة داخل مدينة لندن والتي بلغ عددها نحو 170 شركة للنقل الداخلي؛ حيث تقوم بنقل الركاب داخل العاصمة وضواحيها بوساطة سيارات الركوب الكبيرة، والترولّلي باص والقطارات، وحينما وجدت الحكومة عجز تلك الشركات عن تلبية احتياجات المواطنين، وكثرة تعطلها وسوء إدارتها- الأمر الذي أدى إلى إنشاء هيئة جديدة سميت بهيئة النقل العام لمدينة لندن حينذاك.

وقد أخذت تلك الهيئة على عاتقها، إنشاء المزيد من الخطوط الداخلية وربطها مع ضواحي المدينة، تمشياً مع تزايد أعداد الركاب والحاجات، واتساع المدينة أفقياً بحيث جاوزت مساحتها مع ضواحيها أكثر من 5200 كيلو متر مربع، أو ما يعادل دائرة كبيرة يصل قطرها لنحو 127 كيلوا متراً. كما قامت الهيئة

بتعديل العديد من طرقات النقل الداخلي، وذلك لتنظيم الشوارع وتقليص العديد من تقاطعاتها، والتخلص من ضيق تلك الطرقات.

وعلاوة عما سبق، فقد اضطرت الدولة إلى إلغاء حافلات الترام والترولي باص اللتين تسيران ببطء على سطح الأرض، نتيجة لبطء حركة السير التي تسببها حافلات النقل الداخلي المقيدة، بخطوط حديدية وبأسلاك كهربائية، تعرقل وسائل النقل الأخرى. وقد استعاضت عنها بسيارات الركوب الكبيرة فقط، وفي بداية عقد السبعينات من القرن الـ20 الماضي، تم إحصاء 200 خط داخلي للسيارات الكبيرة، يعمل منها نحو سبع آلاف سيارة ذات لون أحمر للسير داخل المدينة فقط، بالإضافة إلى نحو ألف سيارة ذات لون أخضر لنقل الركاب بين لندن وضواحيها القريبة، هذا بالإضافة إلى سيارات النقل الصغيرة التي أعدت خصيصاً لهذا الغرض، كما أن خطوط شبكة النقل الحديدي تحت سطح الأرض قد بلغت أطوالها نحو 400 كم، وكانت تقوم عليها نحو 275 محطة أرضية، ويعمل على خدمتها نحو 20 ألف موظف وعامل، كما تضم أيضاً نحو 14 خطاً رئيساً يسير عليها في آن واحد نحو 480 قطاراً وتجر 3770 عربة، (ساطع محلي، 1990، ص85- 90).

ولم يقتصر الأمر على مدينة لندن، بل قامت السلطة المركزية في مدينة عمان على تأميم (إلغاء شركات الحافلات العاملة على أحياء عمان السكنية عام 1973، وأنشأت هيئة النقل العام البديلة، واشترت نحو 600 حافلة لمواجهة تزايد السكان في مدينة عمان خلال المدة الواقعة بين عامي 1973- 1999م)، كما قررت إنشاء خط سكة حديد بين عمان والسلط الذي غطى ما نسبته 63٪ من إجمالي سكان الأردن البالغ نحو ستة ملايين ونصف نسمة عام 2011م.

كما قامت بإنشاء الطرق الالتفافية الواسعة 20-30 متراً حول المدينة كما قامت أمانة العاصمة في عمان بحل أزمة المرور فيها وذلك بمنع دخول سيارات الشحن إلى نواة المدينة، وإنشاء العديد من الأنفاق والجسور العلوية في ميادين المدينة في دوار الداخلية وجبل عمان وجبل القلعة وشارع الأوتستراد حول المدينة، كما تم إنشاء الساحة الهاشمية بمساحة 160 دونماً لوقوف الحافلات، وتوفير الساحات العامة في نواة المدينة المركزية بالإضافة إلى المجمع الشمالي بالمدينة مع توفير الجسور العلوية[1] والأنفاق الصغيرة في جميع أنحاء وسط المدينة تفادياً لوقوع حوادث القتل والجرح للمشاة...الخ.

ولذلك تلجأ السلطات المركزية في العديد من المدن المكتظة بالسكان في العالم، إلى أخذ التدابير التي تسهم في تنظيم شوارع المدينة بشكل يسهم لحد ما في تخفيف الضغط على مركز المدينة، ويسمح للمشاة بالتحرك على أرصفة عريضة (ما بين 3-6 أمتار) وعبور الطرقات بشكل آمن، ويخفف من وقوع الحوادث المادية والجسدية. كما يسهل على الناس الوصول إلى الأحياء البعيدة بالسرعة الممكنة. كما تحرص الجهات المعنية بالمدينة على الصحة العامة بقدر الإمكان، وذلك من خلال تخفيف الأضرار الناجمة عن عوادم السيارات، وانعكاسها على صحة مجتمع المدينة الحضري، كما تقوم تلك السلطات بتوفير أماكن خاصة لوقوف السيارات داخل المدينة، لتخفيف مشكلات اختناق حركة المرور، خاصة في المدن التي تتصف شوارعها بالضيق (بين 5-8 أمتار) والتي يصبح الأمر من الصعوبة بمكان تعديلها وتوسعتها، وذلك من خلال تنظيم ساحات عامة واسعة ما بين (2-4 آلاف متر مربع) خارج المدينة أو بعيداً عن نواتها المركزية. كما

(1) د. علي حيدان: دراسة حضرية لأمانة عمان الكبرى، 2005 (بحث غير منشور).

لجأت بعض أجهزة السير في المدن إلى منع السيارات كلية من دخول مراكزها أو الوصول إلى أحيائها القديمة أو الشوارع التي تزدحم وتختنق فيها حركة البيع والشراء، وذلك لتوفير الراحة للمشاة من ناحية ودفع الأذى عنهم من ناحية أخرى.

كما قامت بعض أجهزة السير في بعض المدن على توفير المخيمات التي يقيم فيها الغرباء مع سياراتهم بعيداً عن المدينة، وفتح محال تجارية كبيرة في الضواحي، تتوافر أمامها مساحات كافية لتتوقف فيها سيارات الزبائن، في الوقت الذي لا تتوفر فيه مثل هذه الأماكن في البلدان المكتظة، كما تقوم الدوائر البلدية في المدن التي أصبح فيها التخلص من السيارات القديمة المستهلكة أمراً صعباً، على تخصيص الأماكن الخاصة لذلك، بحيث يتم سحب تلك السيارات كلياً من حركة النقل كلها.

وما يقال عن مدينة عمان ومدينة لندن أو مدينة ميونخ الألمانية ينطبق على مدينة دمشق عاصمة القطر السوري. لقد غيرت السيارة حياة الإنسان المعاصر بتقصيرها المسافات وقدرتها على الوصول إلى جهات مختلفة، على حين لا يستطيع الناس بلوغها مشياً على الأقدام أو بأي وسيلة تقليدية بطيئة السرعة ثقيلة الحركة. كما زادت هذه السيارة الصغيرة من مقدار الحرية الشخصية، وخاصة للأفراد الذين يقدرون على امتلاكها، كما يسرت لهم فرصة التمتع بالجلوس خلف عجلة القيادة والتحكم فيها.

ولكن هذه السيارات- من ناحية أخرى- والتي كانت في الماضي وسيلة متعة جميلة لذوي المداخيل العالية يستعملونها بسعادة خارج المدينة وداخلها، تلبي لهم حاجاتهم دون أن تترك خلفها أضراراً تذكر.

أما في الوقت الحاضر، فقد أصبحت هذه المركبة الآلية نقمة على راحة المدينة وعافيتها. فالسيارات في مدينة دمشق مثلاً، تغطي شوارعها نحو نصف مساحة المدينة، بالإضافة إلى حوادث السير التي تقع فيها بين قتيل وجريح بصورة مطردة كل يوم، بجانب الغازات السامة من عوادم السيارات التي تنفثها يومياً في رئات المشاة بصورة مطردة، بالإضافة إلى الضجيج الناجم عن محركاتها تعكر صفو هدوء سكان المدينة، بجانب الأصوات المزعجة التي تنطلق من منبهاتها الصوتية، الأمر الذي يؤدي إلى إرهاق الأعصاب وتوترها باستمرار[1].

لقد تحولت السيارة في المدن العظمى إلى مصيبة كبيرة، تنال من نفوس المشاة وأبدانهم، وتضع السلطات المحلية والمركزية من ناحية أخرى، أمام عقبات كأداء لا يمكن حلها تماماً، وبخاصة في المدن القديمة كدمشق مثلاً، والتي لا تسهل لها أسباب نشأتها ولا أنماط مبانيها القديمة وتوزيع الطرق داخل نواتها القديمة، سبل استيعاب الأعداد الغفيرة والمتزايدة من السيارات والمشاة، ولا التغلب على المشكلات الناجمة عن التوتر الصادر عن التعقيد المطرد، في مجال حركة المرور داخل المدينة كدمشق؛ الأمر الذي يجعل تزايد السيارات التي تسير في شوارعها، مرادفاً لزيادة حوادث السير بين القتلى أو الجرحى، وبالتالي تعاظم الأخطار التي تحدق بصحة مجتمع المدينة.

فمن ناحية عملية، لا يمكن إجراء التعديلات على نواة المدينة القديمة القائمة، بهدف توفير شوارع عريضة جيدة وتسهل على السيارات وصولها لأهدافها في كل نقطة نشاؤها من المدينة، أو حتى الوصول إلى أماكن وقوف واسعة في قلب المدينة، تركن فيها السيارات من قبل مالكيها، حتى الانتهاء من

(1) Anthrop O., (1969); Environment Noise Pollution: A Threat To Sanity, Bull. Atomic Scientists, 25, (5) pp. 11-16

أعمالهم في الأسواق التجارية المكتظة بالمشاة ووسائل النقل المختلفة. حيث أن التعديل العملي في هذا الوضع، سوف يؤدي لإيقاع الضرر الذي لا يحمد عقباه، خاصة في فئة السكان الفقراء، من ذوي الدخل المتدني، وبالتالي تصعيد لأزمة السكن، في حالة اضطرار السلطات المحلية لهدم المزيد من المساكن، حتى تتمكن من إنشاء شبكة جديدة من الشوارع العريضة.

ولذلك كان لا بد من البحث عن حلول أخرى سريعة، تستطيع سلطات المدينة المحلية من تخفيف حدة اختناق حركة المرور إلى حد كبير، وتستطيع تلك السلطات بمساعدة وتعاون سكان المدينة مع الجهات الرسمية، تركيز الأنظار على تطبيق قواعد مدروسة سليمة لحركة السير داخل المدينة، وتمارس بطريقة صارمة لمصلحة كافة المواطنين. بحيث يلاحق مخالفوها باستمرار بعد أن تزال- بالطبع- جميع المعوقات التي تضطر المشتركين في حركة السير من مشاة وسائقين إلى ارتكاب الأخطاء دون قصد. إذ لا يعقل إجراء مخالفات الناس، تتنافى مع قواعد المرور الصحيحة، خاصة في الأماكن والأوقات التي لا تتوافر فيها ظروف طبيعية تمكن المشتركين في حركة السير من التصرف، طبقاً لما يمليه العقل والذوق والمصلحة العامة، وذلك كعدم وجود الأرصفة العريضة، الخالية من العقبات بالنسبة للمشاة، وقلة تناسب عرض الشوارع مع أعداد السيارات المتزايدة في قلب المدينة، بجانب انعدام المعابر الآمنة والمحددّة في قلب المدينة، من رصيف إلى آخر وفي أماكن ملائمة لذلك ومنطقية.

وقد تدفع هذه للظروف السيئة داخل المدينة التي يتزايد عدد سكانها باطراد كل يوم، المشاة والسائقين اضطراراً إلى مخالفة الأنظمة السائدة، فيزداد التعقيد تعقيداً، كما أن عدم مخالفة هؤلاء المتطاولين على حقوق الآخرين، في

الأماكن التي لا يمكن السماح فيها مطلقاً، بتجاوز القانون، تشجع هؤلاء المخالفين على تكرار الخطأ والتمادي فيه، حتى تصبح الفوضى قانوناً، لا ينسجم مع الحقوق الطبيعية للمواطنين، ولا المبادئ الأخلاقية التي تصون راحة الإنسان ورغبته في التحرك بأمان، على أرض المدينة التي يسكنها دون أن يصيبه ضرر أو يلحق به أذى أو مكروه.

وما من شك، أن للظروف الاقتصادية والمالية للدولة دوراً رئيساً في تنفيذ مشاريع تنظيم حركة السير في المدينة العظمى، وفقاً لمتطلبات الضرورة التي تقتضيها مصلحة 11 مصلحة مجتمعها الحضري، فلا تستطيع أي دولة من الدول النامية مثلاً، أن تقوم بفتح شوارع جديدة أو بتعريض الشوارع القائمة والضيقة وما يتطلب ذلك من أرصفه ومنشأت متنوعة تقتضيها حركة السير في تلك المدينة سواء للسيارات أو للمشاة أو لكليهما معاً. لأن تزايد حركة السير في تلك الدول هي أكبر بكثير من الإمكانيات المتاحة التي يمكن بذلها في سبيل التغلب عليها.

وعليه فمن الصعوبة بمكان هدم العديد من المساكن في المدينة خاصة تلك المباني التي تعكس أثاراً حضرية مضى عليها قرون من الزمان، بل تعتبر إرثاً حضارياً لأجيال، ووثيقة تاريخية للبلد من الناحية الحضارية، يصعب تعويضها في سبيل توفير الأرض اللازمة لتوسعة الشوارع أو بناء أنفاق عبور المشاة أو السيارات أو إقامة ساحات عامة لوقوف السيارات مثلاً. ولذلك فمن الصعب دفع رقعة المدينة للزحف على الأراضي الزراعية المحاذية لها وذلك لآلات متحركة تنفث سمومها الغازية المؤذية في هواء المدينة المكتظة بالسكان.

وعليه يقترح في مثل هذه الظروف الاقتراحات التالية:

1) تطوير وسائل النقل واستبدالها بأخرى حديثة، لتتماشى وحاجة النقل وتتواءم مع المكان، مع الإقلال من التعديلات والتغييرات في قلب المدينة القديم.

2) توفير الإمكانيات المالية لتوفير هذه الوسائط المختلفة، حسب مخطط علمي مدروس من قبل اختصاصيين في السلطات البلدية، وإدارات السير، ووسائل الإعلام والمؤسسات الرسمية والشعبية.

3) تحديد حركة السير في شوارع معينة، أو منع السيارات كلية من السير في بعض الشوارع الرئيسة المكتظة بحركة البيع والشراء، أو يكثر فيها المتنزهون والمتجولون على الأقدام.

4) التقليل من نسبة التلوث الناجم عن عوادم السيارات، وتأثيرها سلباً على الصحة العامة وتنفثها محركات السيارات في هواء المدينة، لتستقر مباشرة في رئات المارين من الباعة والمشترين وغيرهم داخل المدينة.

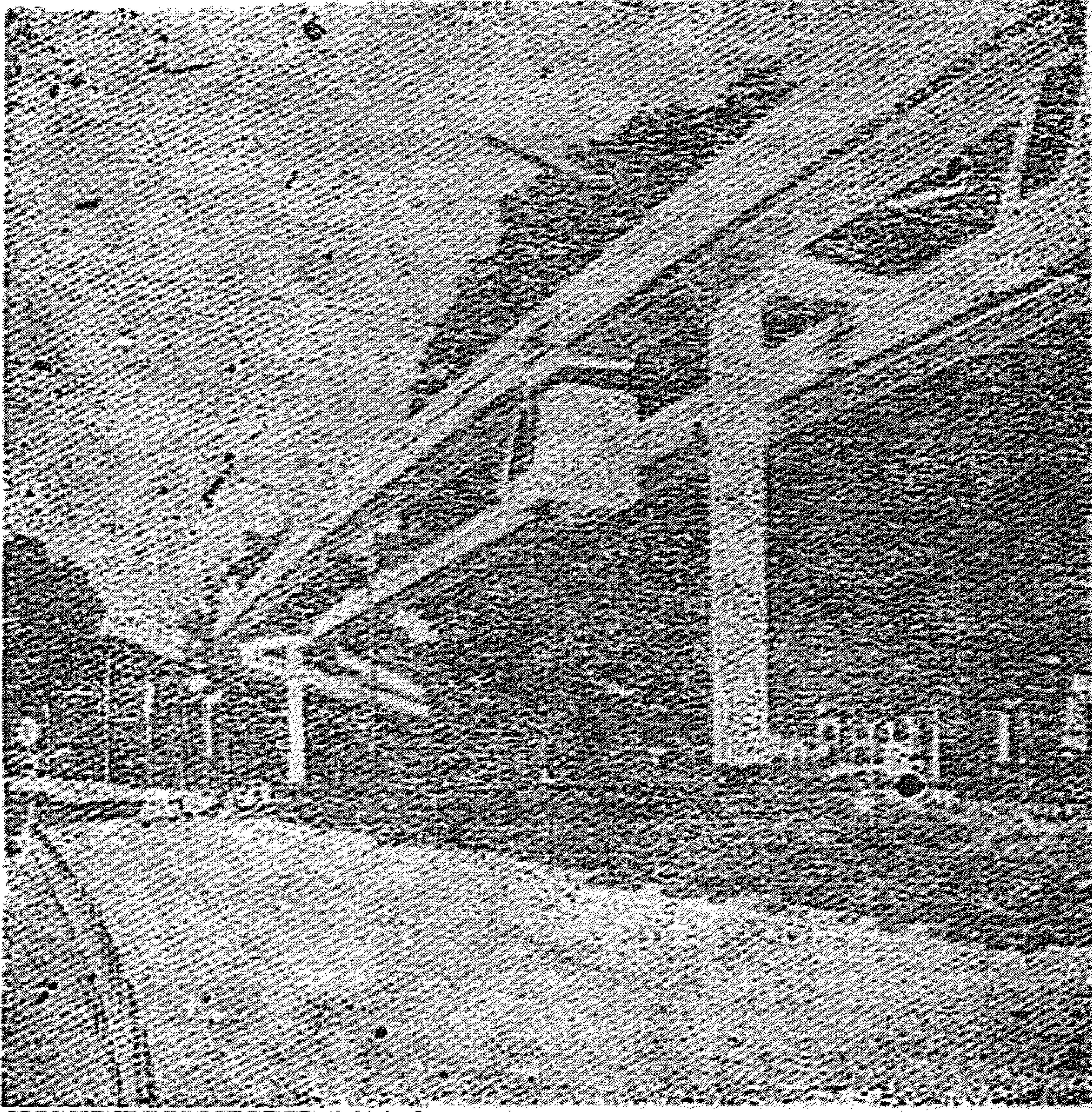
5) توفير ساحات عامة في قلب المدينة التجاري سواء من خلال بناء عمارات متعددة الطوابق، أو استغلال الأماكن المكشوفة المتاحة في هذا الجزء من المدينة، لامتصاص تكدس السيارات من على أرصفة الشوارع، وبالتالي صعوبة سير المشاة على الأرصفة.

6) إعطاء الأولوية في السير في الشوارع المزدحمة في المدينة، لعددٍ كاف من وسائط النقل العام قبل السيارات الملاكي (الخصوصي)، مع توفير العدد الكافي منها، بحيث يواجه متطلبات جمهور المدينة المطرد يومياً مع تزايد حاجياتهم اليومية.

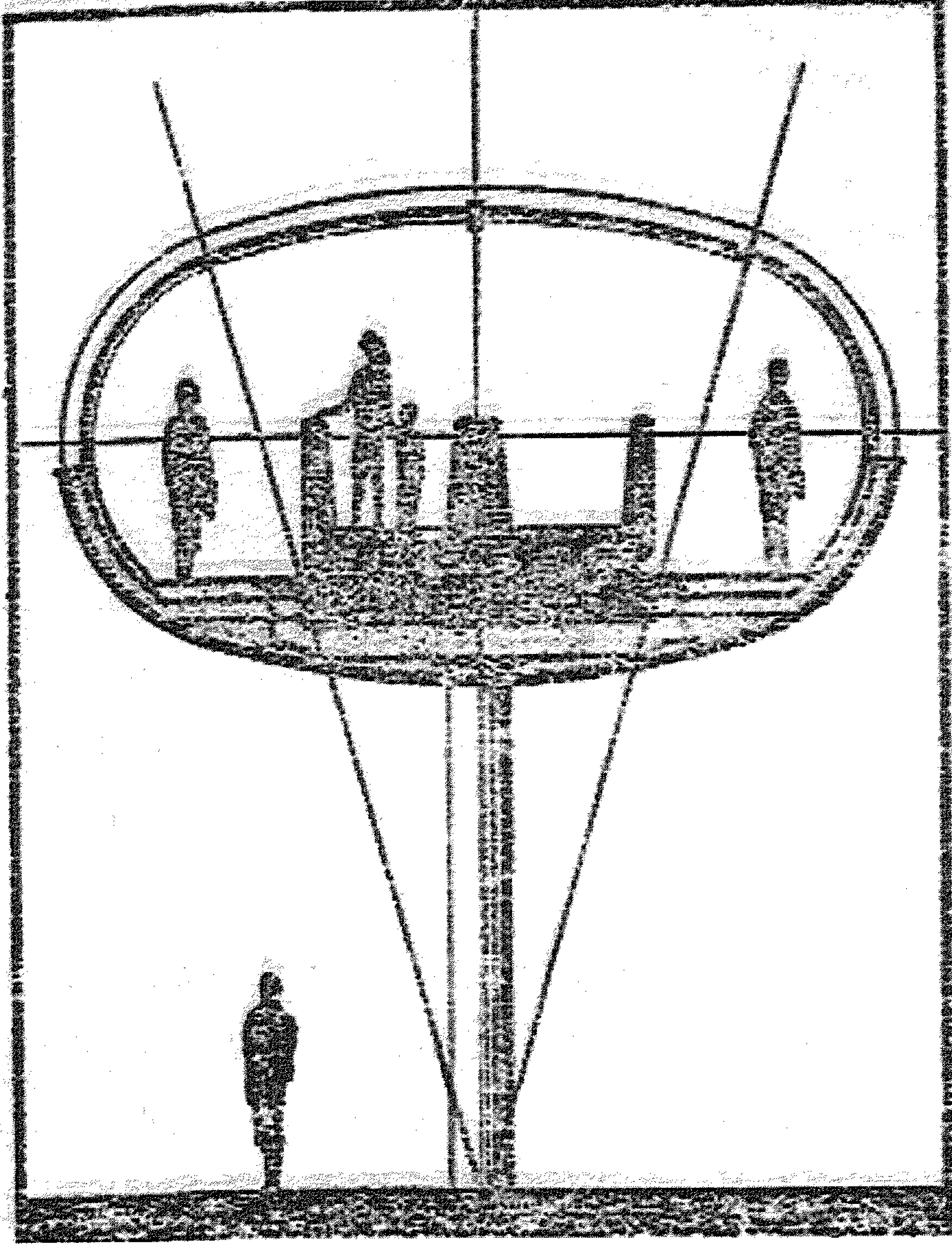
7) توفير وسائط نقل عامة معلقة فوق مستوى الشوارع الرئيسة بالمدينة،

أو تحت أرضها بسرعة كبيرة دون أن تقف في سيرها عقبة من العقبات التي تحد من سرعتها.

8) التخفيف من تقاطع الشوارع الرئيسة الحالية، من خلال بناء الجسور والأنفاق عند نقاط اختناق حركة المرور، كما حدث في ميادين مدينة فرايبورع ودرسلدروف وميونخ الألمانية وأمانة عمان الكبرى بالأردن.



تنقل الناس في مدينة فرايبورغ بالمانيا بوساطة الوسائل المعلقة للتخفيف من أزمات السير في طرقات المدينة ولحجبهم عن مصادر التلوث القادمة من محركات السيارات



جسر معلق مسقوف مزود ببسط كهربائية متحركة يستخدمها المشاة في انتقالهم عبر الشارع من الرصيف إلى الرصيف.

9) والحل الأمثل لمدينة دمشق في تخفيف أزمة النقل الداخلي فيها، هو إنشاء شبكة من الأنفاق الأرضية تحت الطرق الرئيسة المزدوجة، التي تحلق بالمدينة وتعبرها من أقصاها إلى أقصاها، مارة بأحياء المدينة،

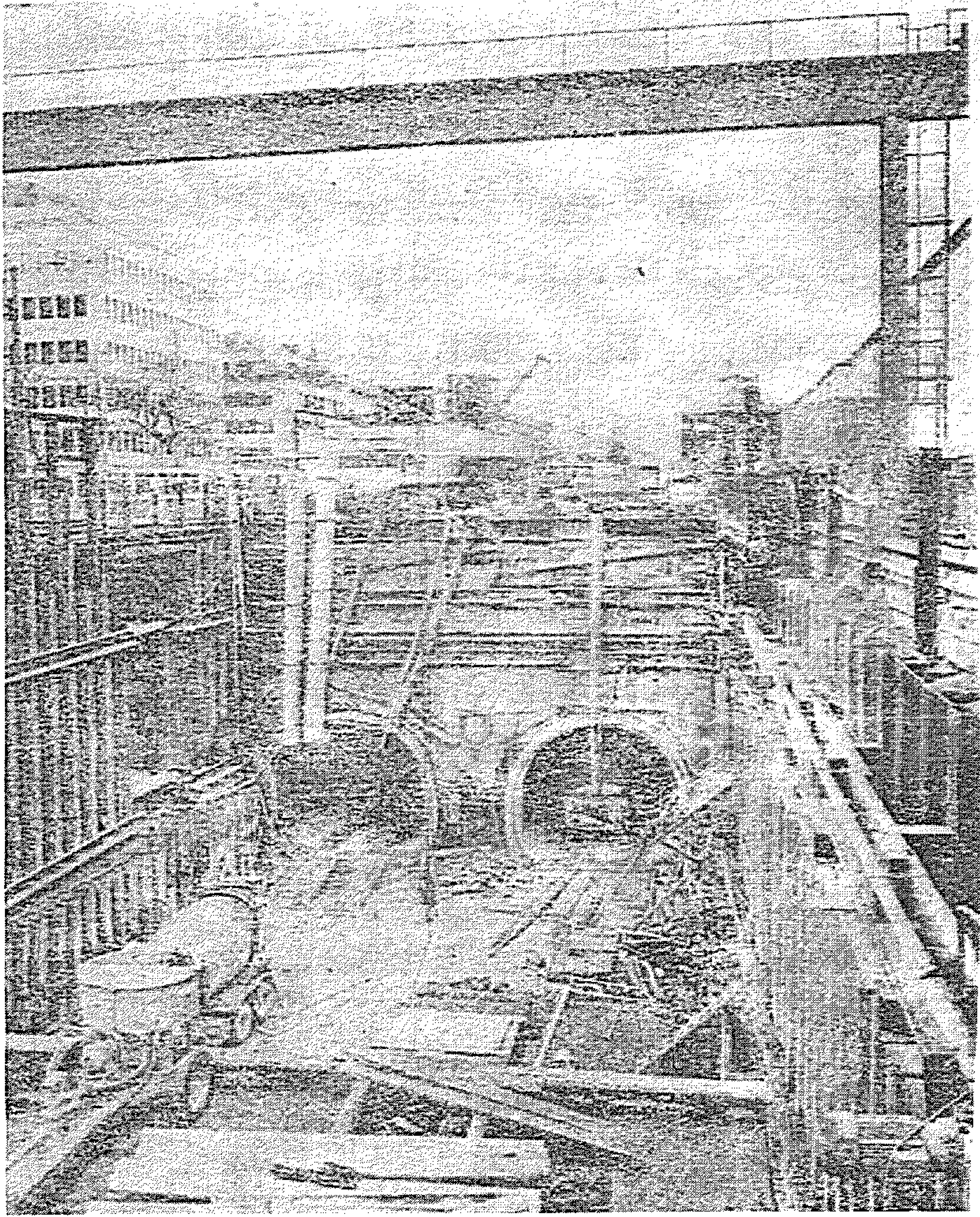
شريطة أن تستوعب هذه الأنفاق، سكك الحديد للقطارات والمترو وتمديد الماء والكهرباء وغيرها.

10) وحتى لا تتعطل الطرقات الرئيسة في المدينة أثناء عمليات الحفر، يتم الحفر وشق الأنفاق تحت الأرض في اتجاه واحد من الطريق المزدوجة، ويبقى الاتجاه الآخر عاملاً طيلة إنجاز النفق.

11) يمكن أن تستخدم هذه الأنفاق الأرضية كملاجئ وقت قصف الطيران عند اشتعال الحروب، إذا كانت مصممة بطريقة علمية مدروسة.

12) ويمكن استخدام هذه الأنفاق كمراكز تجارية ومكاتب خاصة في قلب المدينة.

13) ويمكن توفير نفقات التنفيذ بربط أنفاق المدينة الأرضية، مع سكك حديدية سريعة فوق سطح الأرض لتخدم الضواحي والمطار والمتنزهات والسلع والعمال ولسهولة الاتصال بالشرايين البحرية الرئيسة.



منظر جانبي لحفر الانفاق في مدينة ميونيخ الالمانية لمرور قطار النقل الداخلي تحت الأرض.

ومن الجدير بالذكر أن النقل يعتبر المرفق الحيوي والرئيس في نمو المدينة وتطويرها زمانياً ومكانياً في العالم بل يعتبر من أهم مرافق المدينة العامة، سواء كانت المدينة في الدول المتقدمة أم الدول النامية. وفي خطة المدينة الرئيسة Master plan يعتبر التخطيط للنقل ووسائل المواصلات؛ أمراً أساسياً وجوهرياً عند وضع التخطيط الشامل للمدينة آنياً ومستقبلاً. ولم تخرج المدن القديمة من أسوارها إلا بعد اختراع الآلة البخارية، وظهور القطارات في بداية القرن

الـ19م؛ ثم اختراع الآلـة ذات الاحـتراق الـداخلي، وظهـور الـسيارات كتقنيـة جديدة، في بداية القرن الـ20م؛ مما أدى لبناء الطـرق الرئيـسة والثانويـة، وإنـشاء الشوارع الواسعة، داخل تركيب المدينـة العـصرية، بجانـب الميـادين والـساحات العامة، لوقوف السيارات داخل المدن الحديثـة، ممـا أدى لزحـف عمـران المـدن، بشكل متزايد ومطرد على الأراضي الخالية Vacant Land حولها؛ لتتدرج شـيئاً فشيئاً؛ مع مرور الزمن وتوسع المدن- ضمن هيكل المدينة الطبيعي.

أهمية النقل في التنمية المستدامة:

لقد شهد القرن العشرين الماضي؛ مرحلة الانتقال الحضري السريعة، بعـد أن سادت السيارة، بدلاً من القطار والعربة والحصان. فانتقلت هـذه الـسمة مـن المدن المتقدمة في الدول الصناعية، إلى المدن في الدول النامية، وقـد رافقـت هـذه النقلة النوعية في الدول النامية التزايد الـسريع في أعـداد المـدن الكـبرى وتزايـد أحجامها سكانياً، وتوسعها مكانياً. فأصبحت مدن مثل القاهرة 18 مليون نـسمة عام 2010م ومكسيكو ستي 34 مليون نسمة 2010م، ومدينة ساوباولو 26مليون نسمة كأمثلة على مراكز الاستقطاب للنمو الاقتصادي؛ والتنوع الثقافي، والتقـدم التقني نسبياً؛ بحيث يمكن لتلك المدن أن تساهم بفعالية في النـاتج القـومي لتلـك الدول النامية.

ولكن المدن الكبرى في الدول النامية، تفتقر للإدارة الكفوءة ونقص البنيـة التحتيـة Infrastructure أو غـير الـصالحة؛ وبـالتطور الحـضري فيهـا؛ وعجـز الميزانيات المالية في كل منها؛ مما جعلها كلها مجتمعة؛ عوامل تحدٍ للتنمية الـشاملة فيها؛ وبالتالي عدم استمراريتها بطريقة منتظمة؛ كما هـو سـائد في مـدن الـدول المتقدمة. وربما يتطرق للذهن بعض التساؤلات التالية:

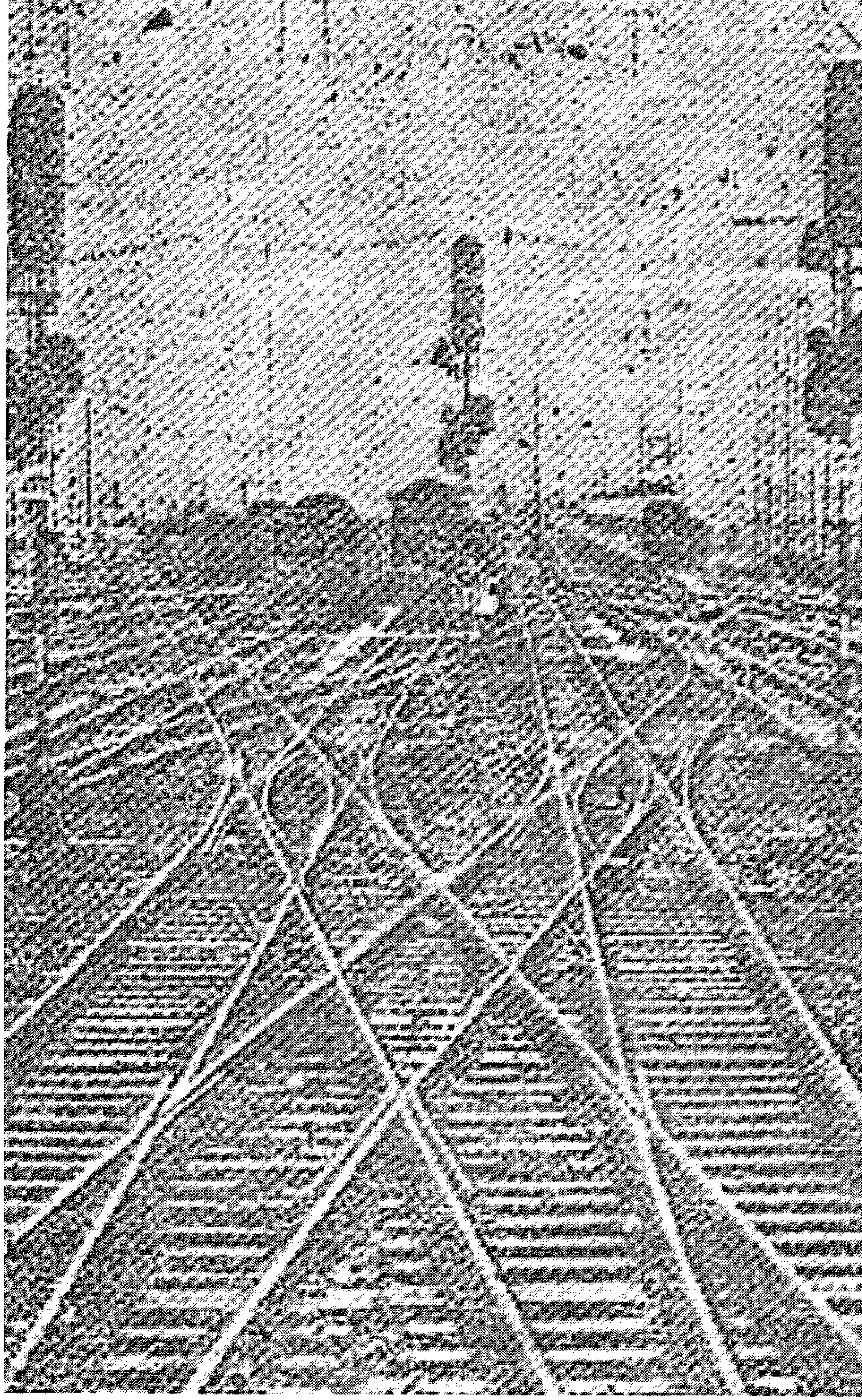
لماذا ندرس النقل كعنصر رئيس في تركيب المدينة الداخلي وإقليمها الوظيفي؟ أو ما هو دور النقل في التنمية الشاملة اقتصادياً واجتماعياً؟ أو بمعنى آخر، هل لهذا المرفق العام تأثير على موقع استخدامات الأراضي، في موضع المدينة وإقليمها الوظيفي أم لا؟ أو ما الهدف الذي نتوخاه من تخطيط النقل ووسائله المختلفة سواء داخل المدينة أو الدولة كلها؟

ما من شك أننا حينما ندرس النقل كشرايين حيوية ورئيسة في بنية المدينة الداخلية وإقليمها الوظيفي، أننا نؤكد على كينونة هذا العنصر الفعال، والذي يستحيل على أية مدينة عصرية حالياً القيام بدورها كمركز خدمات ووظائف مدنية بدون وجود هذا المرفق الهام. كما أنه يستحيل عليها النمو والبقاء؛ ككائن عضوي حي ينمو كل يوم باطراد، مع غيبة هذا المرفق الرئيس بين مرافقها المختلفة. ولولا هذا العنصر ما تطورت المدينة الحديثة سكانياً ولا مكانياً، فحجمها زاد من مئات الآلاف إلى نحو أربعة وثلاثين مليوناً أو يزيد كمدينة مكسيكو سيتي (34 مليون نسمة)، وبعضها زادت مساحة موضعها الجغرافي من عدة كيلومترات مربعة كمدينة عمان في بداية القرن العشرين الماضي عام 1909 إلى نحو 1700 كيلو متر مربع عام 2011م؟! كما أن دور النقل العام ذو التكلفة القليلة للسفر، هو دور أساسي وجوهري في التنمية المستدامة فكم من مستثمر يملك مئات الملايين من الدولارات؛ ولكنه تراجع في استثمار أمواله في أراضي بعض الدول النامية الفقيرة؛ لعدم توفر شبكات البنية التحتية، منها النقل بخدماته ووسائله المختلفة، مثل السودان الشقيق، الذي يملك الأراضي الزراعية (1000 مليون فدان) بالإضافة للمياه العذبة الرئيسة للاستثمار؟!.

كما يعتبر النقل المبرر الرئيس لارتفاع العائد أو الريع، لأنواع استخدامات الأرض في موضع المدينة. فلولا شرايين النقل المختلفة، من طرق سيارات

وسكك حديدية، ومترو أو طرق مائية أحياناً؛ لما كانت هناك مفاضلة بين موقع استخدام حضري، وآخر في خريطة المدينة الرئيسة.

وما من شك أن التخطيط الشامل لهذا المرفق آنياً ومستقبلاً، والتنبؤ بحجم المرور المتوقع، بعد مرور عقدين أو حتى خمسة عقود قادمة في المدينة، هو أمر على غاية من الأهمية لمجتمعها الحضري القائم، والمتزايد سكانياً ومكانياً؛ وبالتالي تلافي المشكلات المتوقعة عن حركة المرور وعجز مرفق النقل، عن تأدية خدماته لسكان المدينة بكفاءة واقتدار.



(صورة رقم 26) توضح شبكة تقاطع خطوط السكك الحديديه
في أحدى محطات القطار الأوروبية.

وعلى كل حال؛ فالنقل الحضري في الدول النامية؛ لا يستجيب بشكل كاف، لتحقيق خدمات نقل مقبولة الكلفة؛ مع تنفيذ البنية التحتية؛ لمواجهة احتياجات السكان الحضر بالمدينة؛ كتوفير السكن والخدمات الاجتماعية وفرص العمل المتاحة للقوى العاملة فيها.

تكاليف النقل:

وتمثل تكاليف النقل نسبة كبيرة من النفقات العامة في القطاع الحضري، حيث يستنزف ويمتص الموارد المالية اللازمة، لإنجاز أهداف تنموية أخرى. ففي العديد من المدن؛ خاصة في الدول النامية الفقيرة؛ تضطر العائلات ذات الدخل المتدني؛ أن تنفق نحو 20٪ من إجمالي دخلها السنوي، على الانتقال الضروري. ويستدعي هذا الوضع، إعداد استراتيجيات تنموية للنقل الحضري؛ وبالتالي تحقيق فوائد اقتصادية، معتمدة على قاعدة الحلول لهذه المعضلة، وهي تقليل تكلفة النقل بالمدن بوجه عام.

وعليه؛ فالاهتمام بالاقتصاد ككل، لا يتعارض إطلاقاً مع الحاجة لتطوير النقل الحضري، في خط واحد مع مبادئ التنمية المستدامة؛ بحيث يتم تحقيق نقل حضري، يتفق مع تلك المبادئ؛ ويصبح الطلب على هذا المرفق أمراً هاماً وضرورياً، يقتضي التلبية ولا يساوم على حساب الأجيال الحالية والمستقبلية؛ في تلبية احتياجاتها الضرورية الأخرى. لأن النقل الحضري، يعتبر داعم للتنمية المستدامة، وأن هناك حاجة لتأمين الاستعمال الكفؤ، للموارد الطبيعية في النقل واستمرارية الوحدة الأيكولوجية (وهي العلاقات المتكاملة بين الأرض والإنسان والبيئة)؛ بحيث لا يؤدي تطوير هذا المرفق الحضري وخدمته، إلى تدمير أنظمة الحياة البيئية، سواء على مستوى البيئة الحضرية أو البيئة العالمية ككل.

ومع وجود العديد من المشكلات التي لم توجد لها الحلول المناسبة حتى الآن؛ فإن النقل العام في المدن الكبرى، يواجه زيادة ثابتة ومطردة في الطلب على السفر. حيث يتزايد سكان المدن باطراد، وتتراكم الأنشطة الاقتصادية وتزداد هي الأخرى؛ وتزحف المدن على الأراضي الخالية حولها بصفة مستمرة؛ مما يجعل تلبية هذا النوع من الطلب، في المدن يتطلب تكاليف باهظة ومن ثم يؤدي

لضغط شديد، على الموارد غير المتجددة؛ كالبترول والأرض الحضرية Energy & Urban Land.

ولكن كيف التغلب على مشكلة النقل في المدن؟

حتى نحصر المشكلة بالتحديد، لا بد من دراستها بعمق، ووضع فريق عمل للقيام بوضع التصاميم والحلول الجذرية لهذه المعضلة آنياً ومستقبلاً. ولن يتم ذلك إلا بالتخطيط الشامل وبه وحده.

التخطيط للنقل:

لقد ارتبطت مشكلات حركة المرور قبل بداية العقد الخامس من القرن الـ20 م، بصفة رئيسة بطرق المرور فقط. وكانت الطريقة المتبعة في احتساب الطلب المستقبلي لحركة التنقل على الطرق، تتمثل أول ما تتمثل في عدد المسارات المرورية القائمة، وبالتالي استخراج الحجم المتوقع مستقبلاً بواسطة الطرق الاستقرائية، بعد تحديد معدل النمو اليومي أو السنوي لحركة السيارات بالمدينة.

أما بعد عام 1953 وفي مرحلة لاحقة، بدأ التركيز في مجال تخطيط المرور، يركز جل اهتمامه على دراسة توزيع استخدامات الأراضي بالمدينة وما حولها، والتي يتمخض من ورائها مسارات مرور جديدة. وأصبح من الأهمية بمكان، أن حركة التنقل يمكن التحكم بها بواسطة السيطرة على استعمالات الأراضي.

أما في عقد الستينات من القرن 20م الماضي، فقد بدأ الاهتمام بالتوقعات المستقبلية لتوزيع استخدامات الأراضي. وانصب تركيز المخططين على الجانب

الذي يخضع مهام تخطيط النقل الحضري لعملية التقييم المستمرة، وبالذات لطرق المرور الرئيسة، ولمخططات النقل على المَدَيَيْن القصير والبعيد زمانياً.

وقد تمثلت أهداف تلك المرحلة على النقاط التالية وهي:

أ) إجراء مسح شامل لجميع أنواع النقل في المنطقة المدروسة، وتحليل علاقتها مع أنواع استخدامات الأراضي، مع جميع العوامل المؤثرة في الطلب وفي حركة النقل سواء داخل المدينة أو فيما حولها.

ب) إجراء تنبؤات مستقبلية، تقود للوصول إلى النمط الأفضل، لتحسين وتشييد الطرق، وتسهيل خدمات النقل أمام المواطنين.

ج) إعداد مخططات النقل التي تحقق الكفاءة الأفضل، لحركة الأفراد والبضائع بواسطة جميع أشكال النقل.

تعريف النقل:

يعرف نظام النقل حديثاً على أنه مجموعة منظمة من المؤسسات والخدمات التي تقوم بتوفير وتوزيع مجالات الوصول، لمناطق محددة ومختارة في المنطقة الحضرية. وذلك أن مواقف الأفراد والأعمال في اختيار مواقع الفعاليات المتعلقة بهم، يتأثر لحد كبير بتنفيذ مقترحات النقل. كما ستؤثر هذه المواقف على اختيار الموقع لتلك الفعاليات وبالتالي على كفاءة تأدية نظام النقل على المدى البعيد.

ونتيجة للدراسات الكثيرة المتعلقة بتخطيط النقل فقد ظهرت اتجاهات حديثة لدراسة النقل منها أسلوبان هما:

أ) أسلوب الأنظمة: System Apraoch

ب) الأسلوب الدائري: Cyclic Approach.

وقد اقترح أحد الباحثين مجموعة من الأسس لتطبيق أسلوب النظم في دراسة نظام النقل. وقام الأستاذ بروتن م. جي. .Bruton, j[1] باقتراح ما يلي:

1) إن لكل خدمة من خدمات المرور، وظيفة تسويقية مهمة في التأثير على تكاليف وأسعار الأراضي والمساكن والخدمات، ويكون هذا التأثير في العادة بدرجات متفاوتة، وحسب خصائص كل منطقة، وخصوصاً ما يتعلق منها بسهولة الوصول.

2) تعتمد أسس ومعايير اختيار نظام النقل بوجه عام، على اعتبارات استيعابه للطلب على الرحلات.

3) ويجب أن يأخذ تصميم نظام النقل الناجح والفعال، بعين الاعتبار عدة أهداف رئيسة هي:

أ) وضع أهداف بعيدة المدى للإقليم المعني بالدراسة، وتحديد عاصمة الإقليم.

ب) تعيين نوع ومواقع الاستثمارات المقترحة والتي سوف تؤثر على الأهداف.

ج) تحديد مستويات الخدمة المطلوبة من حيث إمكانية سهولة الوصول، وبالتالي تلاءم التغير في الاستثمار المنشود.

د) توضيح مستوى الخدمة الناجمة من وراء هذه الأهداف.

أسس عملية تخطيط النقل في المدينة:

تعتمد عملية تخطيط النقل على عدة فرضيات ومبادئ تمثل فيما يلي:

1) إن أنماط النقل واضحة وثابتة ويمكن التنبؤ بها.

(1) Bruton. M. J,. The Spirit and purpose pf planning, London, 1985.

2) يؤثر نظام النقل في تطوير المنطقة الموجودة فيها، بالإضافة لكونه يؤدي الخدمة المطلوبة للمنطقة ذاتها.

3) تعتبر عملية تخطيط النقل عملية مستمرة، وتحتاج لإجراءات التحديث والتقييم والتعديل المستمرة.

4) إن المناطق التي تشهد نمواً حضرياً مستمراً، تتطلب دراسة شاملة للنقل فيها، بحيث تكون أوسع من حدودها على مستوى الإقليم.

5) إن هناك علاقة وثيقة ومباشرة، بين جميع أنواع وسائل النقل المتاحة في المدينة؛ وبالتالي فإن دور أي نوع من تلك الأنواع مستقبلاً، لا يمكن تحديده دون الأخذ بعين الاعتبار أنواع وسائل النقل الأخرى.

6) يرتبط الطلب على الحركة والتنقل بصورة مباشرة، بتوزيع استعمالات الأرض وشدة هذا الاستخدام؛ الأمر الذي يهيئ للمخطط بهذا المجال التنبؤ لهذه الخدمة الأساسية بها، لفترات زمنية قادمة وبكفاءة وفاعلية.

نخلص من هذا العرض السريع، إلى أن عملية تخطيط النقل في المدينة، سواء في الدول النامية أم المتقدمة، هي عملية جماعية وشاملة،تتطلب التنسيق بين تلك الاختصاصات المختلفة، كالمهندس المدني والمعماري والنقل والاقتصادي والجغرافي والاجتماعي والإداري والمساح والإحصائي والديموغرافي والبيئي... الخ.

وحتى يتحقق تنفيذ هذا المرفق الهام في المدينة أو المدن لا بد من توفير التمويل الكافي في تحقيق هذا الهدف.

تمويل النقل العام الكثيف:

1) من يقف وراء الخطة الشاملة للنقل الحضري، لا بد من توفير المال اللازم

لإخراجها إلى حيز الواقع. فخدمات النقل العام الكثيف، تحتاج إلى دعم مالي ذاتي، مع تغطية تكاليفها الكلية من إيرادات المستفيدين منها ومستخدميها؛ بينما عملياً يتم ذلك من خلال المستفيدين الآخرين.

وعلى أية حال فهناك بعض حالات الكفاية الذاتية مالياً، تنطبق على أنظمة السكك ذات الاستخدام الكثيف لرأس المال، وحالات أخرى، يلاحظ فيها بأن إعانات رأس المال، قد تكون مناسبة في بعض الحالات التي يمكن لمثل هذه الأنظمة، تحقيق فوائد اقتصادية وبيئية وأن الدعم الفاعل العام يكون مقبولاً؛ لكي يؤمن الاستخدام الكامل والتام، لهذه الأنظمة، وألا يكون الوضع هو قلة الاستفادة من الأنظمة القائمة ذات الاستعمال الكثيف لرأس المال.

2) لا بد من مراجعة أجور النقل بين الفينة والأخرى، آخذين بعين الاعتبار زيادة تكاليف الطاقة وأجور المستخدمين وتوفير الخدمة الفعالة لمجتمع المدينة.

3) من المفيد جداً، تقليل التدخل في عملية تطوير وتنمية النقل العام الكثيف على المستوى السياسي في الدولة وفي طريقة تمويله. بل يفضل إنشاء البنوك للمساعدة في تقديم الأموال اللازمة للمشروع (النقل الحضري) ، مما يساعد على استدامته وجدواه الاقتصادية، أي في تطوير معيار الاختيار الأفضل لأنواع وسائل النقل وبالتالي تكامل أنظمة النقل داخل المدينة.

4) تمويل شبكة البنية التحتية مثل تخصيص وحصر حق الطريق العام للحافلات والسكك الحديدية للقطارات مع الإنشاءات الأخرى الملحقة بها، إذ لا بد أن تبقى هذه المهمة من مسؤولية السلطة الحكومية. أما

الموارد المالية اللازمة لها، فيمكن الحصول عليها من ميزانيات المدينة المحلية. أما المصادر الأخرى فتكون نادرة بوجه عام ومحدودة ومحصورة ببنوك التنمية Development Banks.

5) لا بد من إسناد مهمة تشغيل جهاز النقل العام الكثيف لشركات خاصة، وذلك لقدرتها على تحديد العبء المالي بالنسبة للسلطات الحكومية، وكذلك عقود الصيانة بين السلطة الحكومية والعاملين على تشغيل مشاريع النقل العام الكثيف. إذ تستحق كل الاهتمام والعناية لقدرتها في تحسين الإدارة والإنجاز المالي لمثل هذه المشاريع الحيوية في المدينة، وتحديد الالتزامات المشتركة بين السلطات العامة والعاملين في قطاع النقل الحضري.

<u>أنماط النقل العام الكثيف</u>: Mass Public Transport Model

هناك العديد من تقنيات وأنظمة العمل التي يحتاج لها النقل العام الكثيف، للاستجابة بشكل فعال وبطريقة كفؤة لمختلف أنواع الطلب على السفر، ومستويات القدرة على تحمل تكاليف السفر في هذا المجال. وعليه لا بد من الأخذ في الحسبان الاعتبارات التالية:

أ) القدرة على تحمل التكاليف المالية وإقامة وتشغيل الجهاز.

ب) فعالية نظام النقل في تلبية الطلب على السفر والانتقال.

ج) كفاءة نظام النقل في استخدام الموارد.

د) تأثير النظام على البيئة.

هـ) تأثير النظام على التركيب الحضري.

و) توزيع التكاليف الناجمة على النظام على المجموعات الاجتماعية.

ز) تناسب وملاءمة متطلبات إدارة النظام مع البيئة المؤسسية.

سياسات النقل المحلي: Local Transport Policies:

تندمج السلطات المحلية مع سلطة المدينة المركزية، في عملية تكوين ووضع وتنفيذ سياسات النقل الحضري في المراكز المدنية الكبرى؛ وفي التكتلات الحضرية مع العديد من البلديات والسلطات المحلية كلها؛ حيث تشترك في هذه العملية، مهما كانت طبيعة السلطة المحلية في المدينة المركزية هذه، فلا بد لها أن تقوم بدور رئيس وفاعل في إدارة جهاز النقل العام بكفاءة واقتدار. ولا بد من أن تأخذ في سياستها بهذا الصدد ما يلي:

أ) الاهتمام باستخدام الأرض بالمدينة.

ب) التركيز على حماية البيئة الحضرية خاصة وبيئة الوطن عامة من أشكال التلوث المختلفة.

ت) الاهتمام بالإسكان كخدمة ضرورية لساكن المدينة.

ث) العناية باستهلاك الطاقة لتأمين حركة وسائل النقل آنياً ومستقبلاً.

ج) الاهتمام بتعليمات السير والأمان حفاظاً على أرواح المواطنين.

ح) الاهتمام بمعايير الخدمات والصيانة والإجراءات في هذا الجهاز.

خ) الاهتمام بمتابعة ومراقبة وسائل النقل المختلفة من حيث الصيانة والحركة في الوقت المحدد.

وأخيراً نخلص من هذا العرض إلى أن عملية التنمية الحضرية المستدامة، هي نظام معقد، يتألف من عناصر عدة يدعم بعضها بعضاً، وأنه إذا فشل أحد

هذه العناصر الأخرى المكونة للعملية التنموية في المدينة فإنه سوف يؤدي إلى الإضرار بالمكونات الأخرى ونحن في هذا...السياق، نتعامل مع النقل العام، بطريقة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالقطاعات الأخرى إذ من المألوف أن نناقش دوماً من أجل التخطيط الشامل لهذا القطاع. فكل ما يكتب عن تخطيط النقل أو التنمية المستدامة؛ يتضمن قائمة مسهبة وطويلة من الاهتمامات التي تشملها.

وحتى تتحقق أهداف التنمية المستدامة لا بد من توفير التمويل اللازم لجهاز النقل العام الكثيف؛ وحماية البيئة وخاصة الشروط الجوية Atmospheric Conditions والمتعلقة بالآثار التي تحصل على الغلاف الجوي المحيط بالمدينة؛ إذ لا بد من حمايته طبقاً لمعايير بيئية محددة من الكفاية المطلوبة. بالإضافة إلى الاهتمام باستخدام الأرض وإدارة المركز الحضري بكفاءة لدعم الأهداف الأخرى الموضوعة. كما أن تشجيع السكان الحضر، على الإنتاجية السليمة واستمراريتها، لمستوى ومقياس المعايير التي تتطلبها المساهمة المستدامة في اقتصاد الدولة أو المدينة، فضلاً عن أن النقل العام الكثيف، هو أمر جوهري وهام، لكونه الحاجة الأساسية حتى للسكان الأكثر فقراً.

فالنقل العام الكثيف والتنمية المستدامة توأمان متلازمان، لن تتحقق التنمية المستدامة بدون هذا الجهاز الفعال والكفؤ، لخدمة مجتمع المدينة خاصة، والمجتمع القطري عامة. فكما أن الشرايين في الجسم تغذي الإنسان، فكذلك النقل العام بطرقه الرئيسة والثانوية والفرعية، وبوسائله المتنوعة تؤدي لتحقيق أهداف التنمية الشاملة، اقتصادياً واجتماعياً سواء في المدينة وإقليمها الوظيفي أو الدولة كلها.

الفصل العاشر

النقل والتبادل التجاري في العالم

الفصل العاشر

النقل والتبادل التجاري في العالم

لقد قامت البنية الاقتصادية للقرنين الـ19 والـ20 الميلاديين ولا زالت على وسائل النقل البري والنهري والسكك الحديدية والطاقة الكهربائية والنقل البحري عبر البحار والمحيطات والنقل الجوي والأنبوبي. حيث أن عصر العلم والتقنية الحديثة التي نعيشها اليوم، تعزى إلى طرق النقل الرخيصة والسريعة والفعالة، بجانب الاتصالات السلكية واللاسلكية والنقل بالأنابيب وخطوط الكهرباء وغيرها. ولقد تمثلت نتائج النقل ووسائله المختلفة في تطور التجارة الدولية وتضخم المدن وغزو الفضاء بكواكبه ونجومه، والقضاء على بؤر أماكن الجوع والمرض في العالم.

ونتيجة للتطورات السريعة التي طرأت على طرق النقل ووسائله المختلفة خلال العقود الخمسة الأخيرة، فقد انعكس إيجاباً على تنامي الاقتصاد العالمي، وبالتالي على حجم التجارة الدولية. فالنقل اختصر المسافات بين الدول والقارات. فبينما كانت تستغرق الرحلة بين الساحل الغربي والساحل الشرقي في الولايات المتحدة نحو ثلاثة أشهر، أصبحت تقطع في أقل من ثلاثة أيام فقط بالقطار السريع!! قبل بناء خطوط السكك الحديدية عبر جبال الروكي وسهول البراري إلى جبال الأبلاش على ساحل المحيط الأطلسي. وسوف نتناول كلاً من النقل المائي والبري والحديدي والجوي كلاً على حدة[1].

(1) Spencer, J. E., Thomas , Cultural Geography New york, 1969

أولا: النقل المائي:

ويضم هذا النقل نوعين من وسائط النقل هما:

ا) وسائط النقل المائي الداخلي ممثلاً في الأنهار والبحيرات والقنوات.

ب) وسائط النقل المائي البحري عبر البحار والمحيطات في العالم.

أ) النقل النهري:

ويشمل النقل عبر الأنهار والبحيرات والقنوات الملاحية التي تربط بين الأنهار الجارية، بعضها مع بعض أو بين البحر والنهر فالأنهار-بوجه عام- تقوم بدور هام كواسطة للنقل وربط الأقاليم بعضها مع البعض الآخر. ولا زالت تقوم بهذا الدور مثل نهر السينت لورنس وبحيراته الخمس الملاحية في أمريكا الشمالية، والذي يعتبر من أهم الأنهار في الحركة الملاحية. كما يعتبر نهر النيل شرياناً للنقل في مصر والسودان والدول الإفريقية المطلة على ضفتيه. بالإضافة إلى نهر الراين الذي ينبع من جبال الألب في سويسرا، ويقطع مسافة 1312كم قبل أن يصب في بحر الشمال. حيث يشق طريقه عبر أكثف جهات القارة الأوروبية سكاناً، بل يخترق إقليماً عامراً بالنشاط الزراعي والتعديني والصناعي والتجاري، الأمر الذي جعله واسطة نقل رخيصة وبالغة الأهمية بين جهات الإقليم بعضه مع بعض من ناحية، وبينها وبين مناطق العالم المختلفة من ناحية أخرى.

وما يقال عن الأنهار يندرج على البحيرات وأهميتها كممرات مائية تخدم حركة النقل كالبحيرات العظمى الخمس المتصلة بنهر السنت لورنس والتي تسهل عملية نقل خامات الحديد من مناطق تعدينها بالقرب من بحيرة سوبيريور في تلال المسابي، إلى مناطق تصنيع الحديد والصلب في مدينة بتسبرغ شرقي

الولايات المتحدة كما ينطبق على أنهار الفولغا والدون Don والدونتيز Dontez وموسكو بجانب السدود العديدة التي أقيمت على مجاري تلك الأنهار في روسيا الاتحادية وشق القنوات الملاحية، بين أنهار الدون والدونتيز بنقل الفحم من مناجمه إلى مناجم الحديد بوسائل النقل النهري الرخيص بين البحرين الأسود وقزوين.

أما عن القنوات الملاحية التي تربط الأنهار بعضها مع بعض أو بين البحر والنهر، فتتمثل في بريطانيا التي شقت قنوات عديدة خلال القرنين الـ18 م وأوائل القرن الـ19م، لتسهيل عمليات نقل البضائع وخاصة الفحم والحديد وغيرها، من المواد الخام بسهولة وبتكاليف رخيصة، لتمد بها مناطق الصناعة التي كانت آخذة في النمو والتزايد حينذاك، خاصة بعد الثورة الصناعية. وقد ظلت هذه القنوات مزدهرة حتى دخول السكك الحديدة فأخذت بالتراجع قليلاً.

ب) النقل البحري:

يعتبر النقل البحري من أقدم أنواع النقل في العالم. حيث بدأ بالملاحة الساحلية بواسطة السفن الشراعية، ثم أخذ يتطور إلى السفن البخارية، ثم إلى السفن بالآلة الغازية (ذات الاحتراق الداخلي) ومن ثم إلى حاملات الطائرات العملاقة التي تسير بالطاقة الذرية في الأسطولين السادس والسابع كحاملات غوام وكينيدي والميدواي الأمريكية.

لقد ساهم النقل البحري في حركات الاستيطان بالعالم الجديد، ونقل المواد الخام والمنتجات الصناعية من بلد لآخر ومن قارة لأخرى، كما ساهم في نمو وازدهار الحركة التجارية في العالم. ومن مزايا النقل البحري، أنه يعتبر من

أرخص وسائل النقل الأخرى، وذلك يعزى لعدة أسباب من أهمها؛ عدم وجود تكلفة لبناء وصيانة الطرق، كما هو الحال في الطرق البرية وخطوط السكك الحديدية، هذا علاوة عن الكميات الهائلة من البضائع التي يتم نقلها عبر البحار والمحيطات بتكاليف نقل رخيصة نسبياً.

وهناك أنواع متنوعة من السفن التي تعبر المسطحات المائية مثل سفن الركاب وسفن البضائع الكبيرة الحجم كناقلات الفحم والحديد والبترول والغاز الطبيعي والحبوب وسفن السياحة وسفن الحاويات وصيد الأسماك وغيرها. فناقلات الحبوب والبترول والغاز الطبيعي يتم شحنها وتفريغها بالطرق الآلية. فناقلات البترول التي يزيد حمولتها عن نصف مليون طن، تعبر المسطحات المائية، بحيث تعبأ آلياً وتفرغ آلياً[1].

كما تخصص لها مرافئ خاصة في عرض البحر كميناء الأحمدي بالكويت لتسهيل شحن البترول الكويتي في الناقلات العملاقة تلك، بل يعتبر ميناء الأحمدي من أضخم الموانئ المتخصصة في شحن البترول في العالم.

هذا بالإضافة إلى سفن الحاويات Containers التي تقوم بنقل البضائع داخل الحاويات.

وقد بدأت هذه الطريقة من طرق نقل البضائع بالسفن في الولايات المتحدة أولاً بعيد الحرب العالمية الثانية، ثم انتشرت منها إلى بقية الدول المتقدمة والنامية معاً، والحاويات هي عبارة عن صناديق معدنية ضخمة تبلغ سعتها في المتوسط 33.3 متر مكعب، ويمكنها استيعاب ما زنتها 20 طناً. ومن مزاياها

(1) وصلت حمولة بعض السفن اليابانية لنحو 664، 463 ألف طن عام 1991م مثل سفينة جلوبتك طوكيو Globtic Tokyo

سهولة تحميل وتفريغ البضائع آلياً بواسطتها من السفن الناقلة في الموانئ الرئيسة للتحميل والتفريغ والتوزيع.

ومن أهم خطوط الملاحة الرئيسة في العالم هي:

1) الخط الملاحي الذي يربط شمال غرب أوروبا مع شمال شرق أمريكا الشمالية في شمال المحيط الأطلسي.

2) خط يربط شمال غرب أوروبا بأمريكا الجنوبية جنوب المحيط الأطلسي.

3) خط يربط القارة الأوروبية مع استراليا عبر رأس الرجاء الصالح، وقد قلت أهميته بعد شق قناة السويس عام 1869م.

4) طريق قناة السويس الذي يربط أوروبا مع آسيا واستراليا. ويمثل هذا الشريان الحيوي للبضائع والسلع خاصة البترول والغاز الطبيعي من دول الخليج الست مع إيران والعراق والمنتجات الصناعية من الدول المتقدمة كاليابان والدول الأوروبية والولايات المتحدة[1].

5) طريق قناة بنما والذي يربط بين السواحل الشرقية والغربية لأمريكا الشمالية، كما يربط بين سواحل أمريكا الشرقية مع سواحل أمريكا الجنوبية غرباً، وبين سواحل أمريكا شرقاً وسواحل أمريكا الشمالية غرباً.

ومن أهم القنوات البحرية الملاحية في العالم هي قناتان:

1) قناة السويس.

2) قناة بنما

وقد سبقت الإشارة إليهما في النقل البحري الآنف الذكر.

(1) Hubbard, M, The economics of transporting oil to and with in Europe, London, 1967.

ثانياً: النقل البري:

يضم هذا النوع من النقل كل من الطرق البرية والسكك الحديدية، وهما يكملان بعضهما البعض لحد كبير. وإن كل منهما يتنافس مع الآخر في العديد من الدول المتقدمة. وللنقل بالطرق البرية مزايا عدة منها؛ أنه يمكن مدها في أي مكان تقريباً. لأن العوائق الطبيعية لم تعد عقبة كأداء أمام إنشاء الطرق البرية. ويشهد على ذلك الطرق الجبلية التي شقت على سفوح شديدة الانحدار كجبال الهملايا بين الصين والهند وجبال الألب بين إيطاليا والنمسا وبين إيطاليا وسويسرا وفرنسا، عبر الممرات الجبلية التي سبقت الإشارة إليها في تأثير التضاريس على النقل. ومن أهم الممرات في جبال الهملايا الممتدة بين الهند وأفغانستان وباكستان ممر خيبر الشهير الذي يربط مدينة كابل عاصمة أفغانستان مع بيشاور الباكستانية وعلى ارتفاع 4500 متر فوق سطح البحر. كما أنها تسمح بنقل البضائع إلى كافة أنحاء الأقاليم التي تخترقها. ومن أهم سمات الطرق البرية أنها غالباً ما تربط مباشرة ما بين مكان الإنتاج وأسواق الاستهلاك، الأمر الذي يسهم لحد كبير في تطوير التبادل التجاري بصورة أفضل عن الطرق الأخرى. كما أن الطرق البرية قابلة للتعديل وتغيير مساراتها، وبالتالي تكييف وضعها مع التغييرات التي تطرأ على مواقع الصناعة أو المراكز العمرانية الجديدة.

وحتى نبين أهمية ذلك لا بد من إعطاء موجز عن النقل بالسيارات والنقل بالسكك الحديدية.

أ) النقل بالسيارات:

قبل أن يتوصل الإنسان لاختراع الآلة ذات الاحتراق الداخلي، كانت

عملية شق الطرق ظاهرة قديمة قدم المعرفة الإنسانية للتبادل التجاري، وانفتاحها على الأقاليم المجاورة، ومد نفوذه إليها. فكانت الإمبراطورية الصينية والإمبراطورية الرومانية من الدول التي ساهمت في هذا المجال، حيث أنشأتا الطرق المرصوفة بالحجارة والتي اخترقت معظم أراضيها المترامية الأطراف من الصين شرقاً إلى بلاد الشام وشمال إفريقيا وحتى وسط وشرق أوروبا وشمالها الغربي غرباً، وهيأت كل منهما تسيير العربات التي تجرها الخيول.

ولكن حينما توصل الإنسان لاختراع الآلة ذات الاحتراق الداخلي وما يتبع ذلك من اختراع السيارة، وتطور مختلف أنواع السيارات من حافلات وتاكسيات ومكائن زراعية ودراجات نارية وشاحنات، كل ذلك ساعد بفاعلية في بناء وتوسيع شبكات الطرق المسفلتة في الأقاليم الصناعية منها امتدت إلى الدول النامية في بقية القارات الآسيوية والإفريقية وأمريكا اللاتينية.

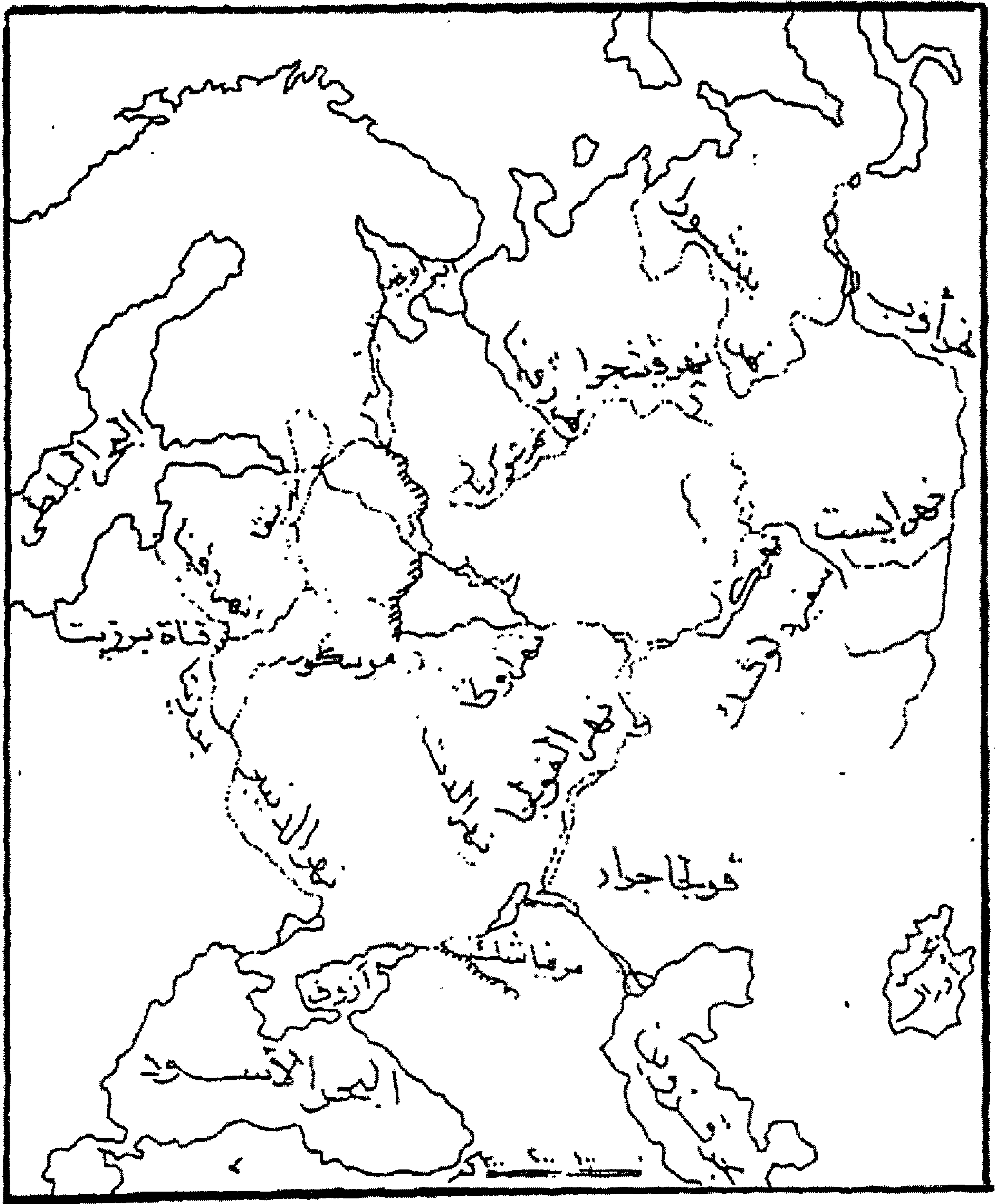
وبعيد الحرب العالمية الثانية، أخذت أعداد السيارات في التزايد بشكل مطرد، خاصة في الأقاليم الصناعية الغنية. كما أدت حركة نقل البضائع والمسافرين عبر الأقطار المختلفة، إلى إنشاء طرق جديدة عبر تلك الأقطار بل عبر القارات. كما أدت إلى تحسين الطرق القديمة وتوسيعها، فضلاً عن إنشاء الطرق البرية في العصر الحديث مثل طريق ألاسكا الذي يربط ألاسكا في أقصى شمال غرب قارة أمريكا الشمالية بدولة التشيلي في أقصى جنوب غرب أمريكا الجنوبية، مخترقاً الأمريكيتين عبر أمريكا الوسطى، وكذلك الطريق البري الذي يربط مدينة ممباسا في ساحل كينيا المطل على المحيط الهندي مع مدينة لاغوس في نيجيريا على ساحلها الغربي المطل على المحيط الأطلسي. كما زادت أعداد المركبات الآلية عام 2011 لنحو 1.1 مليار مركبة آلية في كل أنحاء العالم.

ثالثاً: النقل بالسكك الحديدية:

بعد ابتكار الآلة البخارية على يد الخبير جيمس واط عام 1769م، كأول اختراع هيأ للبشرية كلها شرياناً حيوياً ربط أقطار أوراسيا مع بعضها وكندا مع الولايات المتحدة، والصين مع روسيا الاتحادية، والصين مع الهند والباكستان، حتى إذا ما حل عام 1830م، وبدأ إنشاء أول خط حديدي في بريطانيا، يربط مدينتي مانشيستر وليفربول، ومنها انتشرت شبكة خطوط السكك الحديدية بسرعة في بريطانيا وفي أوروبا والمستعمرات كالهند ومصر وكندا واستراليا وغيرها.

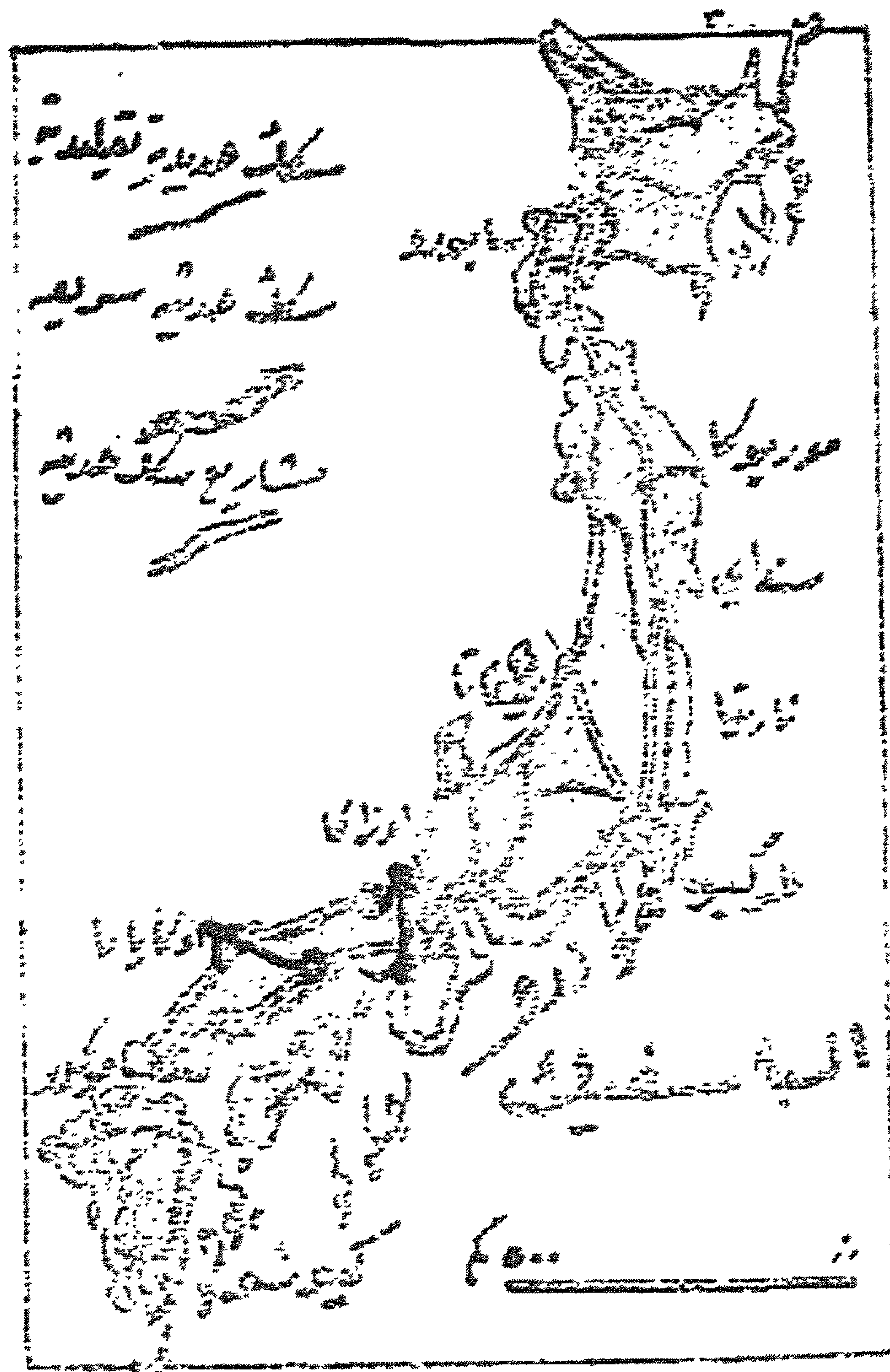
لقد ساهمت هذه الخطوط في ربط المناطق الصناعية بالمدن الرئيسة، كما حدث في الخط الواصل عبر القارة الأمريكية، بين سواحل المحيط الهادي غرباً والمحيط الأطلسي شرقاً، سواء في الولايات المتحدة أو كندا والمكسيك، فقد شجعت على استغلال الثروات المعدينة المتاحة في القارة، وبالتالي انتشار المصانع الثقيلة والمتوسطة مع الإسهام في التنمية الزراعية والحيوانية، بالإضافة إلى تعمير سهول الغرب الأمريكي منذ عام 1840م، حينما كانت الولايات المتحدة تضم نحو ثلث أطوال السكك الحديدية في العالم حينذاك، وفي عام 1869م أفتتح أول خط حديدي عبر القارة من الغرب إلى الشرق.

أما خط سكة حديد سيبيريا العظيم فقد تم افتتاحه عام 1891م ليربط مدينة فلاديفوستك على ساحل بحر اليابان شرقاً مع مدينة لينغراد على بحر البلطيق غرباً عبر مدينة موسكو العاصمة. لقد ساهم هذا الخط في انتشار العمران وزيادة كثافة السكان على طوله. كما ساعد في عملية التنمية الزراعية



(شكل 38) شكل يوضح توزيع القنوات المائية الرئيسة في روسيا الأتحادية

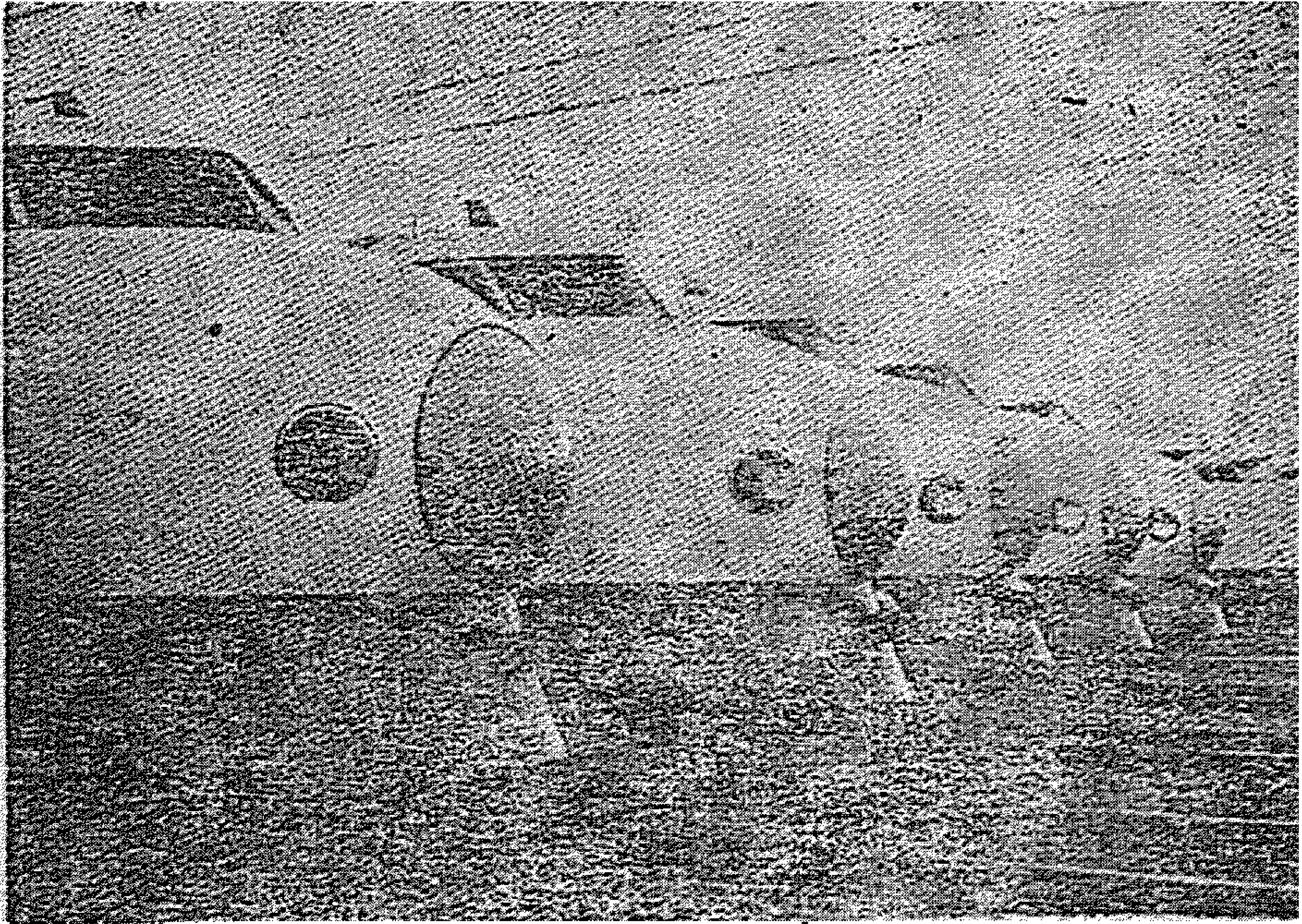
لأراضي السهوب الروسية، سواء في الإنتاج الزراعي أو النباتي أو الحيواني، فضلاً عن الاستغلال المعدني والتطور الصناعي في الاتحاد السوفيتي سابقاً.



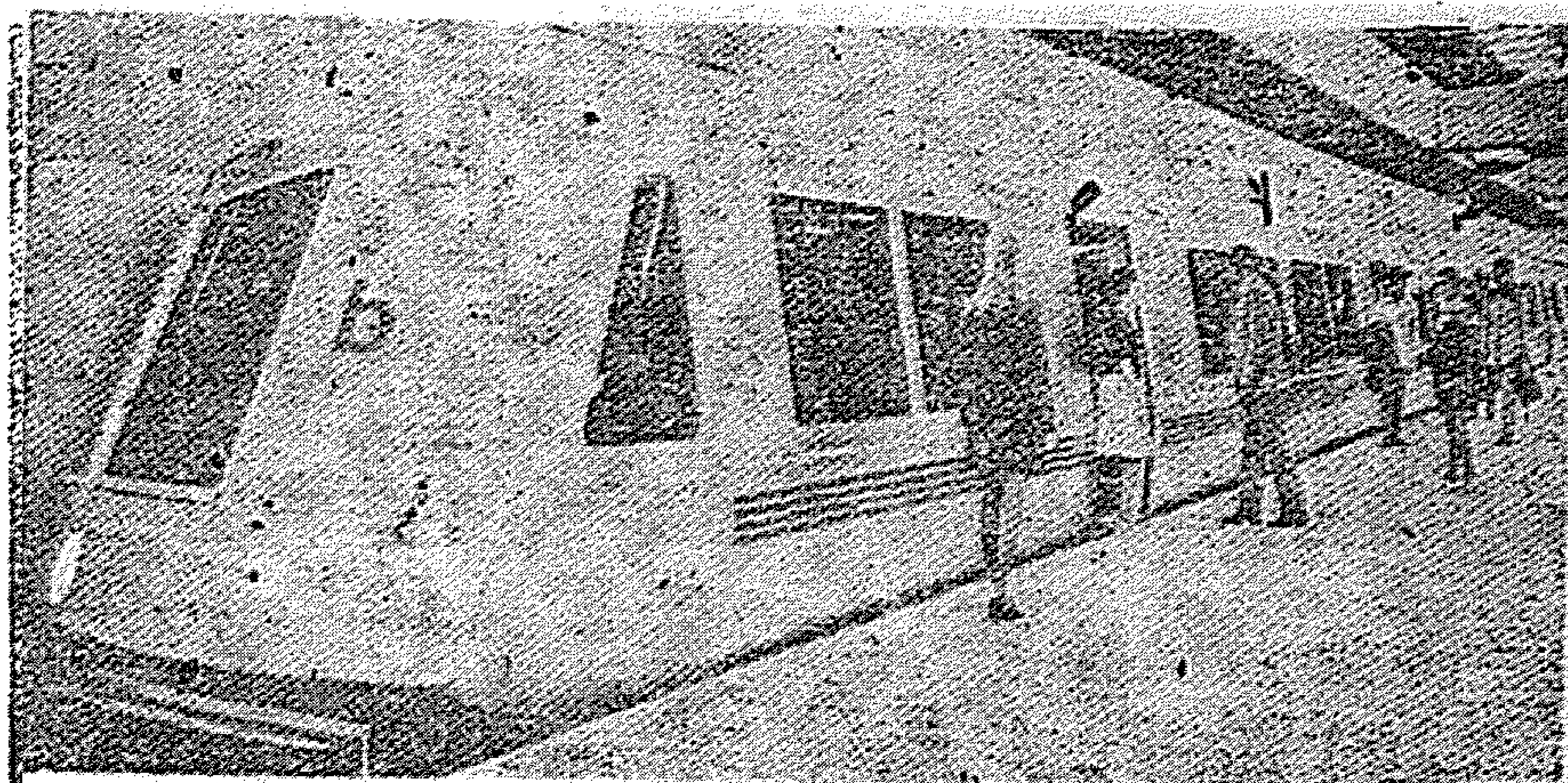
(شكل 39) شكل يوضح شبكة طرق السكك الحديدية في الجزر اليابانية

ومن أهم سمات النقل بالسكك الحديدية، هو أن تكاليف النقل بهذه الواسطة أرخص من النقل بالسيارات، وبإمكانه نقل المواد الخام الكبيرة الحجم والثقيلة كالفحم والحديد من مناطق التعدين إلى أماكن التصنيع، ومنها إلى

الأسواق الاستهلاكية الرئيسة في العالم، أو توصيلها للموانئ الرئيسة في الدولـة، لإعدادها للتصدير بوساطة السفن إلى أسواق العـالم الخـارجي كالمعـادن الثقيلـة والأخشاب والحبوب، كما استخدمت اليابان قطارات هيكاري التي تسير بالمحرك النفاث بسرعة500كم/ الساعة بين طوكيو ومدينة أوزاكا، واستخدمت الولايـات المتحدة قطار تحـت الأرض للنقـل الـسريع في مدينـة سـان فرانسيـسكو بـسرعة 120كم/ الساعة.



قطارات ((هيكاري)) اليابانية السريعة التي تسير بالمحرك النفات سرعتها (نحو **500**كم/ ساعة) وهي تسير حاليا بين طوكيو وأوزاكا.



قطارِ حديث تحت الأرضِ للنقلِ الداخلي السريع في مدينة سان فرنسيسكو



قطار حديث تحت الأرض للنقل الداخلي السريع في مدينة سان فرنسيسكو (السرعة 120كم/ ساعة)

الصورة الأولى: القطار في المحطة تحت الأرض.

الصورة الثانية: منظر داخل عربة من عرباته.

رابعاً: النقل الجوي:

يتميز النقل الجوي عن النقل البري والبحري والحديدي بالسرعة

واختصار الوقت والمسافات عند نقل البضائع من مكان لآخر. كما أن طرق النقل الجوي عادة هي طرق مباشرة ولا يتأثر بعوائق السطح كما هو الحال في الطرق البرية. وفي مثل هذا الوضع يستطيع الطيار أن يحلق بطائرته بين مكان وآخر من أقصر طريق ممكن. فالنقل الجوي يساعد في نقل المسافرين بالدرجة الأولى أكثر من نقل البضائع، بالرغم من شحن البضائع جواً آخذاً في الازدياد بشكل ملحوظ وخاصة السلع الغالية الثمن والتي تتحمل تكلفة النقل الجوي.

وفي مطلع عقد السبعينات من القرن العشرين الماضي، قامت شركة إنجليزية/ فرنسية بتصنيع أحدث الطائرات وهي طائرة الكونكورد الأسرع من الصوت كما صنعت طائرة الجامبو (تريستار) من قبل الشركه الأمريكية العملاقة التي تتسع لنحو 400 راكب.



منظر جانبي للطائرة هرقل الأمريكية المخصصة لنقل ارتال الجند والآليات العسكرية أثناء وقوع المعارك

وقد رافق تصنيع هذه الطائرات النفاثة، توسيع المطارات لاستقبالها في الهبوط والإقلاع. ولم يقتصر دور النقل الجوي على النواحي المدنية فحسب، بل تعداه إلى النقل بطائرات عسكرية كطائرة هرقل.

والتي تقوم بنقل الجنود والآليات العسكرية والتموين العسكري للجيوش بسرعة فائقة أثناء حدوث المعارك الحربية وعمليات الإنزال لجنود المظلات وحركات الالتفاف على الجيوش المعادية، بالسرعة الممكنة، إلا للدور الكبير الذي أسهمت به الطائرات الحربية في حسم المعركة لمن يملك الطائرات المتفوقة تقنياً كطائرات Stelt أو الشيطان وطائرات الفانتوم 18 وطائرات الفانتوم 16 وطائرة 35 العسكرية المتقدمة وأخيراً (الهليوكبتر) وطائرات تموين البنزين للطائرات الحربية في الجو أثناء عملية الطيران.

وقد استطاعت شركة داسو الفرنسية من تصنيع طائرة إيرباص AS300 تتسع لنحو 850 راكبا عام 2005م وهي الأحدث والأضخم لنقل المسافرين بعد طائرة التريستار Tri-Star الأمريكية الآنفة الذكر، وطائرة بوينغ الديناصور الطائر لنقل النفط حيث تحمل نحو 1000 طن من ألاسكا إلى الولايات المتحدة.



منظر جانبي لطائرة هرقل الأمريكية المخصصة لنقل ارتال Artal الجند والآليات العسكرية أثناء وقوع المعارك

التجارة الدولية:

لقد أصبحت التجارة حالياً ضرورة من ضرورات المجتمع الدولي لمواجهة متطلبات الشعوب، ولتصريف الفائض من الإنتاج لدى بعض المجتمعات. ونتيجة لذلك، فقد لعبت طرق المواصلات ووسائط النقل المختلفة السهلة والسريعة دوراً هاماً في سبيل تحقيق الرفاهية لأقاليم العالم المختلفة، كالدول الاستعمارية وارتفاع مستوى معيشة سكانها على حساب الدول المغلوبة (المستعمرات)، في إفريقية وآسيا وأمريكا اللاتينية. كما أدى التطور في النقل ووسائله المختلفة إلى تغير النظم والأوضاع الإستراتيجية والعلاقات الدولية، وبالتالي ظهرت التكتلات الاقتصادية الدولية، واتسعت الفجوة بين الدول الغنية والدول الفقيرة، الأمر الذي اقتضى، ضرورة نقل السلع من حيث وفرتها

وفائضها في بعض الأقاليم الجغرافية، إلى حيث تشتد الحاجة إليها لندرتها وعجزها في أقاليم أخرى.

وقد ترتب على ذلك ظهور نوع من التخصص الإقليمي، في إنتاج بعض السلع التي يخضع إنتاجها للظروف الطبيعية بالدرجة الأولى، وبقدرة السكان على استغلال موارد تلك البيئة، بما يحقق حاجة الإنسان محلياً، وتوفير فائض يمكن تصديره إلى أقاليم الندرة والعجز في دول أخرى، مثل إنتاج البن في البرازيل وقصب السكر في كوبا والشاي في سيرلانكا والقطن في مصر والقمح في كندا والولايات المتحدة واستراليا والفواكة المختلفة كالمانجا واللوز والحمضيات واللوزيات... الخ.

وعليه يمكن القول على أن النقل والتجارة معاً، هما عاملان رئيسان يمكن من خلالهما إيجاد التوازن بين العرض والطلب في مختلف السلع المتبادلة من أقاليم العالم المختلفة وهذا كله يتم في صورة التبادل التجاري لهذه السلع بين أقاليم العالم المختلفة بوساطة طرق النقل ووسائله المختلفة، ولهذا نجد الدول الأوروبية والولايات المتحدة واليابان وأستراليا، يستوردون من البلدان العربية المواد الخام ممثلة في البترول والغاز الطبيعي والفوسفات والبوتاس، والمحاصيل النقدية كالقطن وقصب السكر والخضروات، ويستوردون عوضاً عنها المركبات الآلية بشتى صنوفها والمنسوجات والكهربائيات والأدوية والحبوب، واللحوم ومشتقات الألبان والمنبهات (شاي، قهوة، كاكاو) إلى غير ذلك.

ومع اكتشاف العالم الجديد وظهور الإمبراطوريات الأوروبية منذ بداية القرن السادس عشر حتى القرن الـ20م الماضي، تطورت التجارة الدولية تطوراً هائلاً مع التوسع في وسائل النقل البحري والنهري والبري والحديدي والجوي والأنبوبي؛ وذلك لنقل المواد الخام من المستعمرات إلى الدول الأوروبية الصناعية

كبريطانيا وفرنسا وهولندا وأسبانيا والبرتغال. وقد وقعت حروب عدة منذ القرن الـ17م حتى القرن الـ20م، وما حرب هتلر في الحرب الكونية الثانية، إلا لعدم أخذ ألمانيا حصتها من المستعمرات التي حرمت خيراتها سواء في المستعمرات الآسيوية أو الإفريقية أو أمريكا اللاتينية.

وفي خلال القرن الـ19م، أصبحت هناك مناطق شاسعة- فيما وراء البحار- تقوم بتزويد أوروبا بالمواد الأولية والمواد الغذائية من المستعمرات وخاصة في الأقاليم المدارية.

وقد أدى هذا إلى ارتباط طرق التجارة العالمية في ذلك الوقت بهذا النمط، حيث كانت معظم تلك الطرق البحرية تتجه إلى القارة الأوروبية. كما نشطت التجارة بين الأقطار الأوروبية بعضها مع بعض، وانتعشت موانئ كثيرة في القارة ذاتها، اكتسبت أهميتها من موقعها الجغرافي كمنافذ للمنتجات الصناعية أو كموانئ مستقبلة للسفن الوافدة إليها من الخارج، حاملة معها المواد الأولية والسلع الغذائية للشعوب الأوروبية.

ومع نهاية القرن الـ19م، ظهرت الولايات المتحدة كقوة سياسية وصناعية وتجارية هامة، خاصة بعد توحيد ولايات الشمال مع الجنوب والغرب عام 1871م على يد الرئيس الأمريكي السابق أبراهام لنكولن حينذاك، فأدى ذلك إلى كسر احتكار الأقطار الأوروبية للتجارة العالمية. حيث أخذت معظم التجارة تنساب في بداية الأمر بين الولايات المتحدة وأوروبا وبالعكس. ولكنها بعيد الحرب العالمية الثانية وانتصارها الساحق على دول المحور "اليابان، ألمانيا، إيطاليا"، خرجت عن هذا النمط الإقليمي، لتصبح القوة الاقتصادية والتجارية الأولى في العالم حالياً، وما زالت تتربع على القطب الأوحد في العالم، أمام كل دول العالم المتقدم منها والنامي منذ عام 1992م وحتى اليوم؟!

كما استعادت اليابان وألمانيا قوتهما التجارية بعد هزيمتهما في الحرب الكونية الثانية، وتمكنتا من استرداد مكانتهما رغم ما لحقهما من تدمير وأذى كبيرين في المنشآت والإنسان، إلا أنهما أصبحتا من أكبر منافسي الدول الأوروبية الأخرى والولايات المتحدة في التجارة الخارجية.

كما بدأت تظهر التكتلات الاقتصادية التي ساهمت في تطور التجارة الدولية، حيث ظهر في عام 1947 اتحاد البنلوكس ويضم دول بلجيكا وهولندا ولوكسمبورغ، حيث بدا باتفاق جمركي بين بلجيكا ولوكسمبورغ، ثم باتحاد اقتصادي كامل بينهما، ثم انتهى بانضمام هولندا إليهما في ذلك العام المذكور. كما تشكلت السوق الأوروبية المشتركة عام 1958م، وأنشئت كذلك هيئة الفحم والصلب الأوروبية عام 1951م وذلك للتعاون في قطاع الحديد والصلب، ثم ظهرت عام 1960م منظمة التجارة الأوروبية الحرة، ثم تشكل السوق الاشتراكي الدولي (الكوميكون) والتي تضم دول الكتلة الاشتراكية بزعامة الاتحاد السوفييتي عام 1965م.

وأخيراً وبعد انهيار الاتحاد السوفييتي وانسلاخ دول أوروبا الشرقية عنه عام 1989م، وانضمام البعض منها للسوق الأوروبية المشتركة بحيث أصبحت تضم حالياً نحو 25 دولة أوروبية بعد ما كانت قبل عام 1991م نحو 15 دولة أوروبية، كما تشكلت منظمة التجارة الدولية بعد انهيار الاتحاد السوفييتي في 31/ 12/ 1991م، وقد استعادت بعض الدول العظمى بعد السماح لها بالانضمام لها مثل الصين الشعبية التي استطاعت في عام 2005م، أن تحقق نمواً اقتصادياً بلغ نحو 9٪ لأول مرة في تاريخها الاقتصادي.

وما من ريب أن مثل هذه التكتلات الاقتصادية، قد أفادت أعضاءها لحد كبير، فقد زادت حركة التجارة عالمياً في الجات "CAT"، وبالتالي ساهمت في

تطوير حركة النقل بين أعضائها سواء كانوا دول نامية كالصين أو متقدمة مثل ألمانيا واليابان وإيطاليا.

ولكن ما أهمية التجارة الدولية:

ما من ريب أن للتجارة الدولية دوراً رئيساً وهاماً في الناتج القومي لأي دولة كانت.

فهناك دول مثل الولايات المتحدة تغطي التجارة الخارجية فيها نحو ثلث دخلها القومي.

والمملكة المتحدة بالذات تعتمد كلياً على تجارتها الخارجية. ويندرج هذا الوضع لحد كبير على جميع الأقطار الصناعية التي بدون التجارة الخارجية لا تستطيع جلب المواد الخام والمواد الغذائية من الخارج، وبالتالي تصدير المنتجات الصناعية لأسواق العالم المختلفة.

ونفس الوضع ينطبق على الأقطار البترولية، حيث تمثل التجارة الخارجية فيها عصب الحياة الاقتصادية، لاعتمادها على صادرات البترول والغاز الطبيعي، ومن ثم تقوم باستيراد المنتجات الصناعية والمواد الغذائية والأدوية وغيرها من المستلزمات الضرورية لمجتمعاتها؛ أو بمعنى آخر، فهذه الأقطار البترولية تعتمد بصفة رئيسة على صادراتها من البترول إلى الخارج وعلى ما تستورده من سلع مصنوعة كالسيارات والكهربائيات والمنسوجات المختلفة والأدوية والحبوب، بالإضافة إلى السكر والبن والشاي والكاكاو وغيرها.

وهناك ثلاث فئات رئيسة للسلع التي تدخل التجارة الدولية وهي:

أ) المواد الأولية اللازمة للتصنيع كالخامات المعدنية والزراعية.

ب) مصادر الطاقة وفي مقدمتها الفحم والبترول والغاز الطبيعي.

ج) المنتجات الصناعية بمختلف أنواعها الكمالية والضرورية.

وقد كانت هذه الفئات الثلاث حسب تقديرها في أواسط عقد الستينات تغطي كل منها الثلث تقريباً من إجمالي السلع التي تدخل التجارة الدولية. ويعكس هذا الوضع الرخاء الاقتصادي الذي شهده العالم عقب الحرب الكونية الثانية، حيث تزايد نصيب السلع الغذائية مع المواد الخام، وخاصة الوقود الحفري في التجارة الدولية حينذاك. ورافق ذلك تطور سريع في الصناعة وفي حركة التصنيع في العديد من دول العالم المختلفة.

كما يلاحظ أن هناك علاقة وثيقة بين حجم التجارة الخارجية لدولة ما، وبين تطور شبكة النقل بوسائلها المختلفة. ولذلك نجد أن الدول المتقدمة تستأثر بنحو 70٪ من إجمالي التجارة العالمية، بينما تسهم الدول النامية بنحو 10٪، ودول أوروبا الشرقية، بما فيها الاتحاد السوفييتي سابقاً، وكذلك الدول الاشتراكية في القارة الآسيوية بنحو 10٪. كما تشكل التجارة بين الدول المتقدمة أقل من أربعة أخماس التجارة الدولية بقليل أي بما نسبته 78٪.

وعليه؛ فإن هذا الوضع يؤكد الحقيقة القائلة على أن الدول المتقدمة بيدها مفتاح التجارة الدولية، بل هي الحافز لعجلة تقدمها، ولكن التجارة بين الدول المتقدمة والدول النامية جد ضئيلة للغاية (Glassner, 1993, p. 361). ومن أهم العوامل التي تؤثر في قيام التجارة الدولية، هي اختلاف الموارد الطبيعية من إقليم لآخر، ويختلف بالتالي النشاط البشري تبعاً لاختلاف هذه الأقاليم الجغرافية. فنوع الإنتاج وكميته وجودته، تتأثر بالظروف الطبيعية مثل المناخ والتربة والسطح والتركيب الجيولوجي، وتوزيع النبات الطبيعي والحيوانات البرية، وفي توزيع اليابس والماء والعلاقة بينهما، وعليها مجتمعة يتحدّد النشاط الاقتصادي والذي عليه يرتكز النشاط التجاري.

أما العامل الثاني الذي يؤثر على التجارة الدولية، فيتمثل في اختلاف توزيع السكان من حيث ارتفاع كثافتهم بالإقليم وقوتهم الشرائية، أو تخلخلهم فيه وقلة القوة الشرائية. فالسكان هم المنتجون وهم في نفس الوقت المستهلكون. وكلما زادت القوة الشرائية كلما انعكس إيجاباً على التجارة الدولية.

أما تباين مستوى الدخل القومي، فلا يقل تأثيراً عن العاملين السابقين على التجارة الدولية. فالمعروف أنه كلما ارتفع الدخل القومي وقل عدد السكان، ارتفع مستوى دخل الفرد، وبالتالي ارتفع مستواه المعيشي وزادت القوة الشرائية للأفراد في المجتمع. ولا يتحقق مواجهة التزايد في القوة الشرائية إلا مع زيادة الإنتاج محلياً أو للتصدير للخارج، وبذلك ينعكس إيجاباً على التجارة الدولية. فبينما نجد الدول الصناعية المتقدمة ذات المستوى من الدخل المرتفع، وتقوم باستيراد العديد من السلع التي تضم في معظمها، خامات لازمة للصناعة من الدول النامية نجد الدول النامية تستورد المنتجات الصناعية بالأسعار التي تفرضها الدول الصناعية، وبذلك تنشط حركة التبادل التجاري بين الجانبين، مع اختلاف نوع السلع المتبادلة بينهما وبالتالي التباين الكبير في الأرباح بينهما!؟.

أما العامل الرابع المؤثر على هذا الموضوع، فيتمثل في مدى توافر وسائل النقل من طرق برية ومائية وحديدية وجوية، حيث تسهم مجتمعة في استغلال الموارد في أقاليم لم يكن من السهولة بمكان، استغلالها لولا توافر شرايين النقل ووسائله المختلفة، نظراً لبعدها عن الأسواق أو لظروفها التضاريسية والمناخية الصعبة. فأمكن بذلك زيادة المنتجات الزراعية والمعدنية والصناعية، كما أمكن وجود نوع من التخصص في بعض المنتجات وأصبح بالإمكان نقلها من أماكن تواجدها إلى الأسواق الاستهلاكية، بوسائل النقل المختلفة فالمسافات البعيدة لم

يصبح لها أهمية تذكر في وقتنا الحاضر، حيث أمكن نقل السلع بكميات هائلة ولمسافات نائية وبأجور رخيصة نسبياً، وخاصة بوسائل النقل البحري أو النقل بالأنابيب أو بالسكة الحديد أو الجوي أو نحو ذلك.

أهمية نظام النقل في تطوير التنمية:

تعتبر دراسة طرق المواصلات ووسائلها المختلفة عنصراً فعالاً في عملية الأنشطة الاقتصادية. يصبح من الصعوبة بمكان لأي مشروع اقتصادي الاستغناء عنه. وعليه أصبح من الأهمية بمكان أن إنشاء طرق المواصلات، هو عامل أساسي وجوهري في إنجاح المشاريع التنموية، حيث يمثل أحد عناصر البنية التحتية اللازمة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية في أي دولة كانت. وقد تعثرت عملية التنمية في بعض الأقاليم بالدول النامية كالسودان مثلاً، وذلك بسبب صعوبة الوصول للمناطق المستهدفة للتنمية وانعزالها عن الأسواق. ولذلك فحينما نريد تعمير منطقة ما، فلا بد من بناء الطرق الموصلة إليها لجذب السكان إليها، لأن المواصلات توجد العمران وتبعث على الحركة والنشاط، والاحتكاك والتفاعل بين المناطق المعمورة.

وعليه يمكن إيجاز أهمية حركة النقل في الدولة فيما يلي:

1) يلعب النقل دوراً فعالاً ومؤثراً في تحديد أنماط استخدام الأرض في المدن والمناطق المحيطة بها، كما يؤثر في قيم الأرض وتحديد أسعارها.

2) كما يعد النقل من العوامل الأساسية التي تؤثر في التوطن الصناعي في أي دولة كانت، بل وفي تحديد مواقع المنشآت الصناعية والتخطيط للتنمية الصناعية فيها.

3) وتتمثل أهم فوائد النقل الجيد للمواد الخام والسلع والأفراد، في تخفيض تكاليف النقل، والتقليل من الوقت المهدور وتوفير السلامة العامة داخل المصنع، واستغلال أفضل للمساحات المتاحة للمصانع المقامة عليها، وخفض تكاليف الوحدات المنتجة في المصانع.

4) كما تشكل شرايين النقل المختلفة أسس الانتعاش والتطوير، حيث تقوم بتقريب المسافات البعيدة، وتربط بين الأقاليم المتباعدة وتنقل الحركة والنشاط والأهمية لتلك الأقاليم الموصلة إليها.

5) كذلك يعتبر النقل عملية متممة للإنتاج، حيث توجد المنفعة المكانية للمنتجات في الوقت المناسب بنقلها من مناطق إنتاجها إلى أماكن استهلاكها.

6) كما أن للنقل دوراً رئيساً في توزيع السكان، سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي والقطري أو الدولي.

7) ومن أهم سمات النقل، يقضي على العزلة والتباين الحضاري، فيما بين أجزاء الدولة الواحدة، بل وبين دول العالم المختلفة، نتيجة لما يوفره من سهولة الاتصال والانفصال وتبادل المعلومات.

8) كما تعتبر شبكة النقل الوطنية إحدى العوامل التي تحافظ على وحدة الدولة، وترابط أراضيها وتماسك أجزائها، بجانب استتباب الأمن وتطبيق القانون.

نخلص من هذا العرض، إلى أن طرق المواصلات ووسائلها المختلفة تمثل في معناها الحقيقي سياسة اقتصادية داخلية وخارجية، بل تعد هذه السياسة جزءاً

من السياسة العامة للدولة، كما أنها دعامة أساسية من دعائم كيانها الاقتصادي والسياسي. فإذا تخلفت طرق المواصلات في أمة من الأمم المعاصرة ذهب ريحها وضاع أملها في البقاء، فحينما ندرس طرق المواصلات ندرس أهدافها قبل إنشاء خطوطها. وندرس إنتاج الأقاليم المختلفة الواقعة على جوانبها، ومقدار استهلاكها والفائض عن حاجتها، وهو الذي يدخل ضمن التجارة الدولية. كما يهم كل دولة تأمين مواصلاتها الأمر الذي يحدد سياستها الاقتصادية والعسكرية وعلاقاتها مع الدول الأخرى.

الفصل الحادي عشر

النقل وتأثيره على تلويث البيئة

الفصل الحادي عشر
النقل وتأثيره على تلويث البيئة

أولاً: تلوث الهواء بالضجيج والضوضاء:

يعتبر الضجيج والضوضاء سبباً من أسباب الصمم عند العديد من سكان المدن، ويشيع انتشاره في أوساط العمال، حيث يعرف "بالصمم المهني" وليس له تحليل مقبول. وقد انكب الباحثون على دراسة آثار هذا التلوث على الصحة العامة للناس، واتضح لهم أن المرء يشكو عقب التعرض للضجيج الشديد من عدة أمراض أهمها ما يلي:

1) يحدث نقص في إفرازات المعدة وفي إفرازات المعي، مما يسبب ارتباكاً هضمياً يتجلى عند الناس بأشكال شتى.

2) يؤدي لزيادة في توتر العضلات وارتفاع الضغط الشرياني ويكون مصحوباً بتسارع في تواتر الحركات النفسية.

3) كما يؤدي لضعف في سرعة الدورة الدموية، حيث يظهر في أطراف الإنسان، وقد يصاحب ذلك نوع من الزوغان في الرؤية.

ويؤكد الأستاذ صمويل ردزن Redzen أحد رواد البحث العلمي في الأصوات، أن هناك علاقة بين الإجهاد عند شدة الصوت والاضطرابات القلبية.

4) كما يؤثر رد فعل التعرض للصوت الشديد المستمر إلى تضييق الشرايين وعدم انتظام ضربات القلب.

5) كما يؤثر الضجيج في الإنسان من حيث إصابته بالصمم، لتلف الخلايا الشعرية الجهرية، الناقلة للصوت من الأذن إلى المخ، الأمر الذي يسبب انفجاراً مفاجئاً فيها أو يضعف السمع ضعفاً مزمناً لا شفاء منه.

ولمكافحة هذا النوع من التلوث، فقد نتخذ الإجراءات الكفيلة بذلك فيما يلي:

1) الرقابة الذاتية Auto Control واحترام الإنسان لغيره من البشر من حيث تهدئة أصوات المذياع والتلفاز وصيحات الترانزستور على الشواطئ والمتنزهات، كل ذلك يشير إلى الرقابة الذاتية والذوق الذاتي ونموه عند الناس.

وعليه فقد وضعت أوصاف خاصة للمدن المستحدثة على شكل نصائح ومقترحات منها:

أ) ألا يتجاوز عدد سكان المدينة عن 50 ألفاً فقط.

ب) أن تحاط المدينة بحزام أخضر.

ت) الإكثار من المتنزهات الوطنية، لأن لها تأثيراً نفسياً ممتازاً، يساعد على تهدئة الأعصاب.

ث) وينصح الفنيون عند تخطيط المدن، أن يتم التخصص في المناطق على أساس ما ينجم عن الصناعة، من مضايقات للمجتمع الذي تنشأ فيه، وأن تراعى اتجاهات الرياح . (د. سعيد الحفار، **1985**).

ولكن ما هو الضجيج:

يعتبر التلوث بالضجيج عاملاً ملازماً لهواء الطبقات الدنيا في الكتلة

الجوية، ويقاس عادة بوحدة تسمى الديسيبل Decibel وهي وحدة قياس التفاوت في الشعور بين شدة صوتين، صوت يمثل السكون على هذا المقياس الرقم صفر، ويتراوح الصوت تبعاً لذلك بين صوت التنفس العادي وهو 10 ديسبيل وصوت انطلاق الطائرة النفاثة وهو 120 ديسيبل، أي نفس الدرجة التي سوف يسجلها صوت قذيفة المدفع عندما تكون قريباً منه عند الانطلاق.

ويتحمل الإنسان الضجيج الذي لا يتجاوز في شدته 140 ديسيبل، ولكن لمدة معينة تختلف من إنسان لآخر. ويقدر الفيزيائيون شدة الضجيج التي يسببها إطلاق صاروخ في الفضاء بنحو 170 ديسيبل. كما أن جرس الساعة (المنبه) يحدث ضجيجاً بالمنطقة المحيطة به يقدر بنحو 80 ديسيبل. أما الجرس الهاتف الآلي فالضجيج الناجم عنه لا يتجاوز 70 ديسيبل.

وعليه فالضجيج هو جملة من الأصوات المستهجنة تحدث تأثيراً مضايقاً للسمع ومثيراً للعصبية[1].

وقد أصبح الضجيج في عصرنا الحاضر من أكبر عوامل التلوث في الهواء شدة، وخاصة في المدن، حيث تزدحم المدن اليوم بأصوات السيارات بشتى أحجامها وأنواعها، مختلطة بأصوات الدراجات النارية وأجهزة الإنذار الخاصة بالشرطة والإسعاف والإطفاء، مع مزيج فريد من أجهزة الراديو والتلفاز في المحلات العامة، كل هذا مع مطارق وآلات الحفر مثل الكمبريسة والتي لا تهدأ أبداً في شق الطرق، ومد أنابيب المياه والصرف الصحي وأساسات المشاريع العمرانية... الخ (نفس المرجع السابق، ص209-212).

كما تمثل المركبات الآلية مصدراً رئيساً لإحداث الضجيج والضوضاء،

(1) Lave, L. B. and Seskin, E. P., Air pollution and Human Health, Science, 16g, 1970, pp. 720 – 739.

بعضها ملحوظ والبعض الآخر غير مؤثر. ومع اطراد الطلب على وسائل النقل تطرد وحداته المتحركة وتتزايد تبعاً لذلك أصوات الضجيج والضوضاء، التي تقتحم النوافذ والجدران مسببة الإزعاج على ظروف العمل، في المدارس والجامعات والمكاتب والدوائر والمشافي، وعلى الحياة الخاصة للإنسان، حيث جعلت فترة النوم لدى الإنسان مطلباً بعيد المنال، كما أصبح التلوث الضوضائي متهماً بالتسبب في إعطاب الخلايا الحسية داخل قوقعة الأذن. ويعترف الأطباء بأن ما ينجم عن ذلك من صمم عميق لا يستجيب للذبذبات الصوتية، وقد يعني أن الضوضاء تدمر حاسة السمع، حيث وصول أعدادها 1.1 مليار مركبة آليه عام 2011م.

ويمكن تصنيف الضوضاء الناجمة عن وسائل النقل إلى ضوضاء السيارات وضوضاء القطارات والسفن وضوضاء الطائرات.

1) أما فيما يتعلق بضوضاء السيارات: فقد بلغت أعدادها عام 1990 نحو 578 مليون سيارة تجوب شوارع العالم مسببة الضجيج والصخب، الأمر الذي يؤدي لآثار مدمرة على صحة الإنسان. وتتوقف الضوضاء الناجمة عن حركة السيارات، على عدة عوامل منها أعداد السيارات وحالة محركاتها، وسرعتها أثناء الحركة واتساع الطرق وسلوك الإنسان في قيادتها[1].

2) فمدينة القاهرة يوجد بها نحو نصف مليون سيارة متنوعة الأحجام والطرز. وتستخدم أنواعاً متنوعة من الوقود (بنزين، كيروسين، مازوت، غاز طبيعي، سولار) ويسبب هذا العدد الضخم من السيارات حدث

(1) Barke, M., Transport and Trade Conceptual Frame Work in Geography, Oliver and Boyd, Hon Kong, 1986, pp. 25 – 38.

تلوث ضوضائي، ناجم عن المحركات واستخدام آلات التنبيه بها، كوسائل إزعاج وما تسببه من أمراض نفسية وعصبية. وقد ارتفع عدد المصابين طبقاً لسجلات هذا النوع من المشافي، وتأثيره على السمع والقلب والأعصاب. وينطرج هذا الوضع على مدينة عمان ودمشق وبغداد وغيرها، من مدن العالم النامي والمتقدم على حد سواء، بسبب تزايد أعداد السيارات على الطرق داخل تلك المدن وخارجها، كمدن الخليج العربي وطفرة البترول وتزايد أعداد السيارات فيها بشكل لم يسبق له مثيل قبل عام 1970م.

ولمواجهة ضوضاء السيارات كمشكلة بيئية لا بد من اتخاذ الإجراءات التالية لتفاديها وهي:

أ) عند شق الطرق يفضل إنشاء الطريق بعيداً عن الأماكن ذات الحساسية الشديدة للضوضاء، مثل الجامعات والمدارس والمشافي والحدائق العامة.

ب) لطبوغرافية المكان وما يحتويه من حواجز وأسوار، يقيمها الإنسان يمكن استخدامها في كتم الأصوات وتخفيف حدة الصدى.

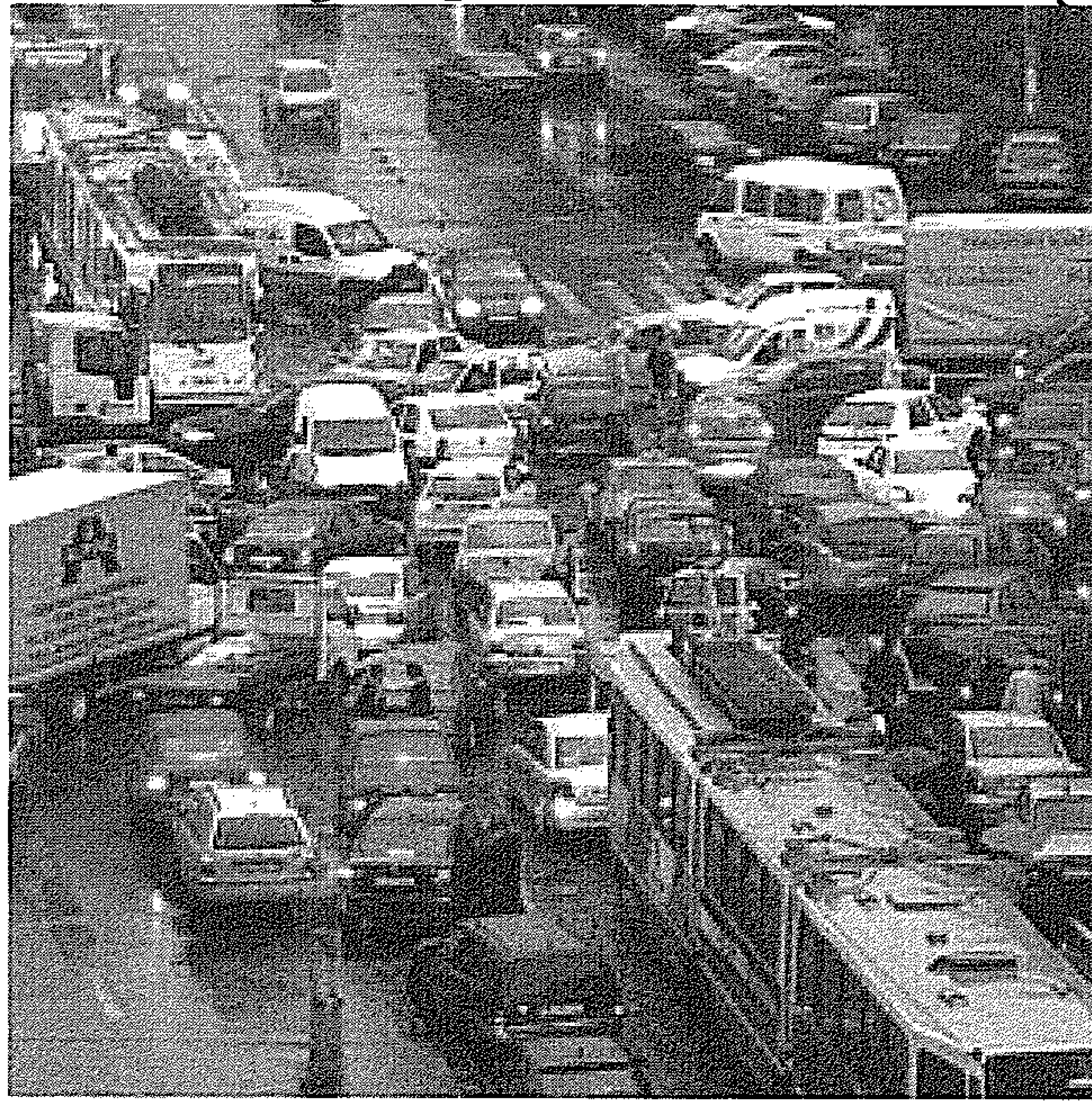
ج) كما أن الرؤية الجيدة والتصميم الهندسي الرشيد يقلل من استخدام آلات التنبيه.

د) يفضل عند إقامة الجسور العلوية والأنفاق الأرضية وشق الطرق، استخدام المواد التي تخفف لحد كبير من صدى الصوت.

هـ) كما أن لتنظيم حركة المرور دوراً رئيساً في تخفيف حدة الضوضاء والضجيج، خاصة حينما يمنع منعاً باتاً دخول سيارات الشحن الثقيلة

وسط المدينة، أثناء ساعات النهار لما ينجم عنها من ضجيج مزعج للغاية، والحد كذلك من استخدام آلات التنبيه في المناطق السكنية أو تصميمها بطريقة تخفف من أصوات هذه الآلات.

و) كما يفضل إنشاء المباني المخصصة للتعليم أو العلاج، أن تكون في منأى عن مصادر الضوضاء، في الشوارع الرئيسة، بحيث تبعد عنها بما يتراوح ما بين 700- 1000 متر على الأقل.



منظر جانبي لازدحام السيارات في شوارع العاصمة عمان

2) أما فيما يتعلق بضوضاء الطائرات: فلا تقل خطورة وأذى عن ضوضاء السيارات. لقد تطورت صناعة الطائرات بسرعة مذهلة مدنية وعسكرية، وأصبحت سرعاتها تفوق سرعة الصوت، لذلك ينجم عنها ضوضاء شديدة الإزعاج، أثناء عمليات الإقلاع والهبوط في المطارات، وهذا له تأثير سلبي على صحة الإنسان في السمع والقلب والأعصاب.

وقد أجريت بعض الدراسات عن تأثير الطائرات على البيئة المحيطة بها، كمطار ماركا في عمان ومطار القاهرة الدوليين، فأوضحت تلك الدراسات أن المناطق السكنية المحاذية للمطارات تلك، تتأثر بالضجيج والضوضاء وأزيز الطائرات الشديد في السكان، حيث يصابون بالصداع المتقطع وتوتر الأعصاب، وحالات الانهيار العصبي وانسداد الأوعية الدموية وارتفاع ضغط الدم. كما أثرت الطائرات في ضوضائها على العملية التعليمية بالمدارس والجامعات وعلى تشويش أجهزة الراديو والتلفزيون.

ولكن ما هي الطرق لتفادي هذا المرض البيئي؟

أ- تصميم جديد عصري لطائرات تقلل من هذه الضوضاء، ويتوقع تصميم طائرة المستقبل بدون ضجيج، بحيث يخفف الضجيج بنحو 70٪ مما هو في الوقت الحالي عام 2006م. وتعكف الشركات الغربية على تصميم وإعداد هذه الطائرة خلال العقد القادم.

ب- تصميم جديد للمساكن بحيث تتحمل هذه الضوضاء وامتصاص هذا الصدى الرهيب.

ج- وللتقليل من هذا المرض البيئي فهناك العدد الكبير من المطارات الغربية التي تغلق ليلاً للتقليل من هذا الضجيج على السكان والمساكن.

د- وقف الزحف العمراني حول المطارات كما هو الحال في مطار عمان الدولي (مطار الملكة علياء) ومطار الرياض، ومطار القاهرة، ومطار الكويت الدولية، وإذا ما حاصرت المساكن هذه المطارات وأمثالها،

فعلى المسؤولين عنها البحث عن أماكن بعيدة عن التجمع السكني بمسافة تتراوح ما بين 30 إلى 40 كم كحد أدنى.

3) أما فيما يتعلق بضوضاء القطارات والسفن: فهي تلوث الهواء بالضوضاء وخاصة التي تسير بالفحم والبترول. وتعتبر ضوضاء القطارات والسفن أقل من السيارات والطائرات نظراً لمساراتها في طرق محددة، ويصبح تأثيراً قوياً فقط على المناطق المجاورة لها وتقل بالبعد عنها. وقد أمكن التغلب على التلوث الضوضائي بالقطارات، بصناعة قطارات تعمل بالكهرباء، حيث يتميز هذا النوع بالسرعة والأمان والنظافة كقطارات اليابان وفرنسا التي تسير على الوسائد المغناطيسية بسرعة تتراوح ما بين 300- 370 كم بالساعة.

4) أما فيما يتعلق بتلوث الهواء بالطاقة الكهربائية: ذات الجهد العالي والفائق ما بين 33- 500 كيلو فولت، فإنها تحدث حولها مجالاً كهرومغناطيسياً Electro–Magnetic Field الأمر الذي يؤدي إلى إصابة الإنسان الذي يعيش تحت الخط أو على مقربة منه بأضرار صحية خطيرة بسبب الإشعاع والطنين.

وقد بينت الدراسات العلمية في بعض الدول الغربية كدولة السويد أن تأثير الجهد العالي للطاقة الكهربائية فيها، يؤدي إلى إصابة الأفراد بالعقم، وتشويه الأجنة في بطون أمهاتهم والأطفال عند السكان المقيمين، تحت تلك الخطوط الكهربائية ذات الجهد العالي والفائق أكثر بكثير من الذين يعيشون بعيداً عنها. كما أظهرت تلك الدراسات العلمية في تلك الدولة أيضاً أن إصابة بعض الأفراد بمرض اللوكيميا (أحد سرطانات الدم) إلى خطوط الضغط العالي

والفائق. كما ثبت بالدراسة العلمية أن قوة التأثير للمجال الكهرومغناطيسي الذي ينجم عن خطوط الضغط العالي والفائق، أنها تتناسب عكسياً مع المسافة بين الخطوط والتجمع السكني، بمعنى أن قوة المجال الكهرومغناطيسي تزداد كلما قلت المسافة وتقل مع زيادتها.

ولتفادي خطورة هذه الخطوط يجب مراعاة ما يلي:

أ) يمنع إقامة مباني تحت خطوط الكهرباء ذات الجهد العالي لتوفير الأمان للسكان.

ب) يجب تفادي مرور الخطوط الكهربائية فوق المساكن المسكونة وتفادي ذلك ما أمكن لحد كبير.

ت) إذا لم يوجد مسار بديل للخطوط الكهربائية، واضطرت لمدها فوق المباني السكنية، فيفضل أن تكون على ارتفاع ما بين 6 إلى 8 أمتار عن سطح المبنى. وقد حددت منظمة الصحة العالمية المسافات الضرورية، بالابتعاد عن مسارات تلك الخطوط ذات الجهد العالي والفائق، بما يتراوح ما بين نصف كم إلى كيلو متر واحد على الأقل.

ولكن نجد هذه المسافة في بعض الدول النامية تتراوح ما بين 5 إلى 13 متراً فقط مثل مصر.

تأثير شدة الضوضاء والضجيج على مدينة الإسكندرية:

تعد الضوضاء المسبب الرئيس للتلوث السمعي وإحدى مشكلات التدهور البيئي بالمدن الكبرى التي تتكدس فيها مظاهر الحياة الاجتماعية والاقتصادية، وتسلب من سكانها الهدوء والسكينة، وتلازمهم في مكان وزمان في العمل والشارع والمنزل، وفي النهار ومعظم ساعات الليل، بل أصبحت جزءاً لا يتجزأ من حياتهم، الأمر الذي أدى لإفسادها، والتأثير سلباً على صحتهم

وتركيزهم ورفاهيتهم، فانخفضت بذلك كفاءتهم الإنتاجية وارتفعت التكلفة الاقتصادية لمشاريعهم التنموية.

وترصد هذه الدراسة مشكلة الضوضاء والضجيج المسببة للتلوث السمعي، باعتبارها مظهراً من مظاهر التدهور البيئي، بهذه المدينة الساحلية، والتي تطرد فيها الضوضاء بشكل محسوس، كما هو الحال في المدن الساحلية في العالم[1]، حيث يتركز فيها الموانئ وما يرافقها من عمليات النقل الكثيفة، وتنوع صور استخدام الأرض وتزايد حجم المرور على الطرقات بأنواعها وتنوع وسائلها، بالإضافة إلى الضوضاء والضجيج الناجم عن أجهزة المذياع والتلفاز والمسجلات الصادرة من داخل المنازل والمحال التجارية والمقاهي، بجانب ما تتعرض له المدينة ومجتمعها الحضري من أصوات أجهزة إنذار السيارات، وسيارات خدمات الطوارئ ومكبرات الصوت والباعة الجائلين ونباح الكلاب، وحركة القطارات وغيرها من الأصوات المنتشرة في شوارع المدينة.

وتركز هذه الدراسة على مشكلة الضوضاء المسببة للتلوث السمعي، باعتبارها مظهراً من مظاهر التدهور البيئي بالمدينة، والتي تعد نموذجاً لبيئة حضرية معقدة ومتشابكة في العوامل المسببة للضوضاء. فبعد أن وصلت هذه المدينة إلى مليون نسمة عام 1960م، تزايدت فيها معدلات التوسع العمراني والسكاني، وبرزت فيها مجموعة من السلبيات البيئية، يعد من أهمها ظهور نطاقات العمران العشوائي، والزحف العمراني نحو الأراضي الخضراء ومشكلات التلوث الهوائي، والمائي والأرضي والسمعي، بالإضافة إلى مشكلات المرور والجريمة والتعليم وغيرها[2].

(1) Naneza, D. G., (1998) Cause and Effects of Noise pollution university of California, Irvine.

(2) حسين إبراهيم عبداللطيف: التدهور البيئي في محافظة الإسكندرية- دراسة جغرافية (رسالة دكتوراه غير منشورة) جامعة الإسكندرية، 1999. ص397- 409

ويختلف التلوث السمعي عن أشكال التلوث البيئي الأخرى التي تعرضت لها المدينة حيث أن التلوث السمعي طاقة صوتية غير مادية تحدث بشكل عابر ويمكن أن تتوقف فتتخلص منها البيئة بكل سهولة دون أن تختلط بمكوناتها، على العكس من الملوثات المادية الأخرى ممثلة في التلوث المائي والأرضي والهوائي، حيث تختلط بجزيئاتها وتغير من سماتها الطبيعية، ويصبح الوضع من الصعوبة بمكان التخلص منها، بينما يعتبر التحكم في الضوضاء التخلص منها أمراً في غاية من السهولة، إذا تعاون الجميع في التصدي لمصدر الضوضاء بالمدينة المعنية بالدراسة.

التلوث بالنشاط الإشعاعي الناجم عن النقل البحري:

يعتبر هذا النوع من التلوث الذي ابتدأ منذ عقد الأربعينات من القرن العشرين الماضي واتضح تأثيره على البيئة من إنسان وحيوان ونبات وممتلكات، وذلك منذ أن اخترعت القنابل الذرية الثلاث، الأولى التي استخدمت بالولايات المتحدة كتجربة، بينما الأخريان ألقيتا على اليابان فوق مدينتي هيروشيما ونيكازاجي في يومي 6 و 9 آب من عام 1945م.

ففي الساعة 8:15 من صباح يوم 6 آب عام 1945م ومن طائرة 29ب، تم إلقاء مظلة تحوي القنبلة الذرية من مادة اليورانيوم 235، وفجرها الطيار بطريقة لاسلكية بعد أن ابتعد بطبيعة الحال عن المنطقة، حيث تفجرت وهي على ارتفاع 700 متر من وسط مدينة "هيروشيما". تلك المدينة اليابانية التي يقطنها نحو 450 ألف ياباني، فمات منهم على الفور 117 ألف شخص، وتم تشويه نحو مائة ألف شخص آخر، أي قضي على حوالي نصف سكان المدينة بقنبلة واحدة، وما زال المواطنون يموتون من آثار ذلك الإشعاع الذي نجم من جراء تلك القنبلة حتى الوقت الحاضر.

وقد وصف البروفيسور كوزين في كتابه بعنوان (أخطار الانفجارات النووية على البيئة الإنسانية) "أن من قتلوا الـ117 ألف شخص، لم يعثر لهم على أي أثر على الإطلاق، وأن نحو 47 ألف جثة متفحمة والباقي كانوا قتلى عبارة عن أشلاء متناثرة هنا وهناك".

أما فيما يتعلق بالمنشآت فقد تم تدمير أكثر من 80٪ من مباني المدينتين وبقي أكثر من نحو نصف مليون ياباني يعانون مرارة الحريق بالأشعة المختلفة، ولا يزال بعضهم يئن من وطأتها، ناهيك عن التشوهات الخلقية التي بدت على الأجيال في المنطقة المنكوبة وما يحيط بها.

وقد ثبت من خلال التجارب التي أجرتها الولايات المتحدة الأمريكية أن (عنصر الأسترونسيوم- 90، Stronsium 90) له تأثير مدمر على العظام السريعة النمو كعظام الأجنة في الأرحام، والأطفال الصغار، ويتصف بأنه ذات فعالية شديدة، ويبقى لمدة طويلة بالتربة. ويصل هذا العنصر الإشعاعي الخطير للعظام عن طريق تراكمه في الأعشاب، والنباتات التي تتغذى عليها المواشي من بقر وغنم وماعز، وبالتالي يتركز في ألبانها. ومن أهم الأمراض الخطيرة الناجمة عن هذا المصدر الإشعاعي المدمر- مرض اللوكيميا- وهو أحد نماذج مرض السرطان الخطيرة. بمعنى آخر يداهم الأجنة ويسبب لهم تشوهات خلقية أو يميتهم شر ميتة.

وقد أجرت الولايات المتحدة أكثر من 200 تجربة تحت الأرض، وتسربت الفاعلية الإشعاعية من سبع عشرة منها، وصل التلوث الإشعاعي الناجم عن بعضها إلى أراض وأجواء ومياه كندا.

ولا ننس بهذا الصدد- أن سباق التسلح النووي سوف يظل خطيراً على

البيئة. وذلك أن مخلفات مناجم اليورانيوم ومصانعه سوف تبقى في حد ذاتها خطراً جسيماً ودائماً على البيئة. فهي تصيب المواد الخام تحت الأرض بالتلوث بعد تسرب مياه الأمطار إلى باطن الأرض، وبالتالي تتسرب إلى مياه الأنهار لتلوثها بهذه الإشعاعات المميتة.

كما أن عنصري السيترنسيوم-90 والسيزيوم-137 يتحلل منها نحو 50٪ من قيمتها على مدى 30 عاماً. أي أن 10٪ من قيمتها سوف يبقى بعد مرور نحو مائة عام بالتربة كمادة إشعاعية ذات أخطار جسيمة(1)، وفي هذا الصدد لا بد لنا من ذكر مصدر آخر للإشعاع الملوث للبيئة، وهو "إنشاء المفاعلات النووية"، حيث يبقى معظم النشاط الإشعاعي فيها، داخل عناصر الوقود المعدنية في قلب المفاعل وبعد مرور عام أو عامين، يوقف المفاعل مؤقتاً، ويزال منه الوقود ليوضع مفاعل غيره مكانه. ويرسل الوقود المستخدم إلى مصنع، لمعالجة المواد المعادة لاستخلاص النفايات الإشعاعية منه في محلول حمضي، ويظل هذا المحلول ساخناً بسبب عملية التحلل الإشعاعي لذا كان لا بد من تبريده باستمرار، والحرص على ألا ينفذ من هذه المواد الإشعاعية شيئاً إلى البيئة.

وقد تم التعرف أخيراً على أن أمريكا لوحدها، تخزن هذه المواد المشعة ما يستوعبه 200 خزان من الخرسانات المسلحة المدفونة تحت سطح الأرض ويتسع كل خزان منها لنحو مليون غالون. وقدر الباحثون أن ثلاثة غالونات منها فقط لو وزعت موادها بالتساوي على كافة سطح الأرض لوصلتهم جميعاً!. وعرضت أجسامهم إلى نقطة الخطر الإشعاعي.

ومع ذلك فإن نحو مئتي مليون غالون منها مخزون في الولايات المتحدة،

---

(1) سعيد محمد الحفار: نحو بيئة أفضل، 1985، ص 213- 218

ولو أن خللاً أصاب واحداً منها لترتب عنه سيلان 60 ألف غالون من المواد المميتة (عن الأستاذ ديفيد عام 1973م)[1] وبالرغم من ذلك، فقد حددت وكالة الطاقة الذرية الكمية السنوية التي تتسرب من العناصر الإشعاعية الخطيرة، ومع ذلك فإن التقديرات تشير إلى أن نحو 10.000 مواطن أمريكي سوف يموتون سنوياً بالسرطان، وإن كان هذا العدد ضئيلاً بالنسبة لسكان الولايات المتحدة الأمريكية، إلا أنها نسبة كبيرة لأفراد من الجنس البشري يموتون بسبب تغيرات متعمدة أوجدها الإنسان في الظروف البيئية.

فالتخلص إذن من النفايات الإشعاعية إنما يعتبر من أهم المشكلات التي يجب التخلص منها حفاظاً على البيئة العالمية الطبيعية والبشرية على حد سواء.

وربما يتبادر للذهن السؤال التالي: ما هو جوهر التلوث بالإشعاع؟ تشير الدراسات العلمية التي أجريت بهذا الصدد، على أن جوهر مشكلة الغبار الذري المتساقط، لا تكمن بصفة رئيسة في الكمية الساقطة على سطح الأرض، بل تكمن بالدرجة الأولى في الطريقة التي تصبح فيها الجزيئات الإشعاعية مركزة في مجرى السلسلة الغذائية. فمادة السترونسيوم-90 النظير الإشعاعي، تمتصه الماشية أثناء تغذيتها بالأعشاب الملوثة، ثم تتجه هذه المادة إلى الإنسان من خلال تناوله منتجات الألبان، ثم تتسبب في إصابة الإنسان بسرطان العظام.

((أما فيما يتعلق بمادة السيزيوم- 137 الأقل ذوباناً فتنتقل مباشرة من الخضراوات إلى الإنسان، حيث يتركز في الأعضاء والأنسجة الدقيقة مثل الكبد والغدد الجنسية. وفي هذا الوضع يكون الخطر الجسيم على المورثات. وفيما يلي تمثيل لمسيرة كل من هذين العنصرين: غبار ذري سترونسيوم- 90 ← خضار

(1) نفس المرجع السابق.

← ماشية ← الألبان ومشتقاتها← عظام الأنسان ← سرطان العظام← غيار ذري سيزيوم- 137- إنسان. غبار (ذري سيزيزم-137)- إنسان (سرطان كبد) وسرطان الدم. والنتيجة أن كافة هذه الملوثات الإشعاعية تعمل على إحداث تلوث للسلسلة الغذائية، بدءاً من تلويث التربة فالنبات فالماء فالأسماك وغيرها، حتى يتم الانتقال إلى الإنسان في نهاية المطاف.

ولا ننسَ أن معظم حاملات الطائرات العملاقة من السفن مثل كينـدي ومدواي وغوام الأمريكية تسير بالطاقة الذرية، ولنتصوّر عند تعرضها للانفجار ماذا سيتمخض عنها من مآس خطيرة على البيئة كلها سواء البرية منها أو البحرية والجوية. ولنأخذ مثالاً لأعلى شدة الضوضاء والضجيج ولتكن مدينة الاسكندرية.

أهمية هذه الدراسة:

تسهم هذه الدراسة في إبراز أهمية الجغرافية التطبيقية التي تعتني بالمناخ الحضري وبيئة المدينة الحضرية، وذلك بهدف إيجاد خريطة توزيع لمستويات الضوضاء في مدينة الإسكندرية، كإحدى ملوثات البيئة الحضرية وربطها بالمتغيرات الجغرافية التي تؤثر فيها بشكل مباشر وغير مباشر، والبحث في الوسائل التي يمكن بواسطتها التحكم في مصادر الضوضاء، وتخفيفها من منظور جغرافي، لتساعد متخذي القرار والمسؤولين عن شؤون البيئة في ضبط الضوضاء بالمدينة، أو اتخاذ القرارات والقوانين المناسبة لحماية البيئة السكندرية من التدهور، بهدف تخفيف الأعباء الصحية للسكان والإرتقاء بالمستوى الحضاري اللائق للمدينة[1].

(1) Anthrrop, D, 1969.

وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل أبعاد مشكلة التلوث السمعي بالمدينة، اعتماداً على القياسات الحقلية المباشرة لشدة الصوت، وذلك لتقديم صورة حقيقية للمشكلة ومدى خطورتها على صحة السكان بالمدينة، ولتكون مكملة للدراسات البيئية التي عالجت مشكلات التلوث البيئي الأخرى بالإسكندرية، وتقدم نموذجاً تطبيقياً في رصد الضوضاء حقلياً وتحديد أبعاد المشكلة من منظور جغرافي.

حدود منطقة الدراسة:

تمتد منطقة الدراسة للشمال من ترعة المحمودية بطول 20 كم حيث يبدأ من قلب المدينة التجاري وينتهي بمنطقة المندرة Mandera شرقي الإسكندرية. وتتنوع في هذا النطاق الحضري صور استخدام الأرض وأنماط العمران، كما تخترقه مجموعة من الطرقات الرئيسة البرية والحديدية التي تربط أحياء المدينة على طول امتدادها من الشرق إلى الغرب، ومنها حي الكورنيش وحي الزعيم جمال عبدالناصر، ومصطفى كمال، بالإضافة إلى خط سكة حديد قطار أبو قير وخط ترام الرمل، كما أن هناك طرقات تربط شمال المدينة مع جنوبها- وهي أكثر عدداً، وأقل طولاً من سابقتها- وعمودية عليها، بالإضافة إلى خط سكة حديد ترام البلد.

وتشكل جميع هذه الطرقات محاور مرورية رئيسة تعد من أهم مصادر الضوضاء الرئيسة بالمدينة. وقد تم اختيار مواقع الرصد على طول امتداد هذه الطرقات.

وتمتد منطقة الدراسة في ثمانية أقسام إدارية من أصل 13 قسماً يمثلون هيكل المحافظة وهي من الغرب إلى الشرق: اللبان وكرموز ومحرم بيك والعطارين

وباب شرقي (حي وسط) وسيدي جابر والرمل (حي شرق) والمنتزه (حي المنتزه).

ويعيش بمنطقة الدراسة نحو 2108195 نسمة، يشكلون نحو 63.3٪ من إجمالي عدد سكان المحافظة. كما يوجد بها نحو 157345 مبنى، تغطي ما نسبته 61.6٪ من إجمالي عدد المنشآت الصناعية بالمحافظة. أو بمعنى آخر يتركز بمنطقة الدراسة ما يقرب من نحو ثلثي عدد السكان والمباني والمنشآت الصناعية بالمحافظة[1].

وتعتمد هذه الدراسة أساساً على قياسات حقلية لشدة الصوت، تسجل المحصلة النهائية لها داخل المحيط المكاني لموقع الرصد بما يحتويه من خصائص مكانية، وتعدد مصادر الصوت من مصدر واحد مثل نفير القطار أو نفير السيارة وفي أكثر من مكان، أن تتساوى شدته المسموعة فيهم، لأن الخصائص المكانية المحيطة بالمصدر وظروف انتقال الصوت في الجو يغيران من شدته المسموعة وبالتالي تتفاوت درجة إزعاجه وقد استخدم الباحث جهاز قياس مستوى الصوت Sound Level Meter والمعروف باسم Precision Integrating–SLM2236 في قياس شدة الصوت ميدانياً في أربعين موقعاً مختارة عشوائياً وموزعة على امتداد الطرق الرئيسة بمنطقة الدراسة.

وينتقل الصوت بسرعة 344 متراً بالثانية وفي 20 درجة مئوية تقاس شدته بالواط لكل كيلو متر مربع أو الديسي بل. والوحدة الأخيرة - هي الأكثر استخداماً في ذلك من الواط أو الداين/ سم2. والديسي بل، هي مقياس

(1) نفس المرجع السابق.

لوغاريتمي تستخدمه أجهزة قياس شدة الصوت التي يتراوح تدرجها بين صفر إلى 180 ديسيبل. وتعد الأصوات غير المرغوب فيها التي تصدر بشكل حاد وشديد، يلهي ويصرف النظر والانتباه، ضوضاء مسببة للتلوث السمعي الذي يضر بصحة الإنسان، فيسبب له الإزعاج وإعاقة النوم، والنوم المتقطع، وبالتالي تؤثر سلباً على الأجهزة العصبية والهضمية والدموية لجسم الإنسان.

وقد توصلت الدراسة لهذا التلوث السمعي بالمدينة لما يلي:

1) تتفاوت شدة الصوت المسجلة ميدانياً على طول امتداد منطقة الدراسة تبايناً مكانياً، وتبايناً زمنياً على مدار اليوم الواحد وأيام الأسبوع المختلفة، بسبب التفاوت المكاني والزمني في عدد ونوع مصادر الضوضاء المؤثرة في نطاقات منطقة الدراسة، حيث يتباين حجم الحركة على الطرقات وحجم الأنشطة البشرية من مكان لأخر، لأسباب غير مكانية وغير زمانية بسبب تفاوت مصادر صوتية ليس لها علاقة بالمكان والزمان.

2) تتراوح شدة الصوت المسجلة نهاراً في نطاقات منطقة الدراسة بين 78.3 ديسي بل إلى 66.5 ديسي بل ويعني ذلك أن جميع نطاقات منطقة الدراسة تتجاوز فيها شدة الصوت الحد الآمن نهاراً. وهي تعد مزعجة ومسببة للضوضاء وبالتالي للتلوث السمعي. وتعد كل من مناطق غبريال وطريق مصطفى كامل وميادين المنشية، والجمهورية (محطة مصر) وفيكتوريا والإبراهيمية أعلى نطاقات منطقة الدراسة ضوضاء ومن أكثرها تلوثاً سمعياً أثناء النهار.

3) كما تتفاوت شدة الصوت ليلاً في نطاقات منطقة الدراسة بين 71.2 إلى

57.7 ديسيبل، مما يشير إلى أن شدة الصوت فيها مزعجة ومسببة للضوضاء وبالتالي للتلوث السمعي. وتعد مناطق غبريال وطريق مصطفى كامل، من أعلى نطاقات منطقة الدراسة تلوثاً سمعياً خلال فترة الليل، وتنخفض شدة الضوضاء المسجلة ليلاً عن نظائرها المسجلة نهاراً، بمقدار يتراوح ما بين الخمس والعشر درجات تقريباً، كما يعد طريق مصطفى كامل من أكثر الطرق التي تنخفض فيها شدة الضوضاء ليلاً عن مثيلتها المسجلة فيها نهاراً.

4) يتراوح أعلى مستوى للضوضاء نهاراً بين 80.3 إلى 68.2 ديسيبل، وهي مستويات مرتفعة وضارة جداً على الصحة العامة للسكان، بينما يتراوح أدنى مستوى للضوضاء ليلاً بين 77.7 إلى 61.7 ديسيبل. وهذا يشير إلى التفاوت الكبير في قيم شدة الضوضاء القصوى والدنيا في منطقة الدراسة.

5) كما تتراوح شدة الصوت المسجلة في فترة النهار خلال يوم الجمعة ما بين 75 إلى 61.1 ديسيبل، مما يشير إلى أن شدة الصوت فيها مزعجة ومسببة للضوضاء والتلوث السمعي، ويعد كل من منطقة غبريال وطريق مصطفى كامل من أعلى نطاقات منطقة الدراسة تلوثاً سمعياً خلال نهار الجمعة، على حين تعد منطقة محطة الرمل وطريق الكورنيش من أقلها تلوثاً سمعياً.

6) تبين للباحث أن نحو 50٪ من إجمالي عدد أفراد العينة التي أجراها على ساكني طريق جمال عبدالناصر، أن صوت السيارات الصادر من

محركاتها أو احتكاك إطاراتها بالإسفلت، أو احتكاك جسم السيارة بالهواء أو أصوات أنابيب عوادم السيارات، أو استخدام آلات تنبيه السيارات، هي من أكثر مصادر الضوضاء في جميع منطقة الدراسة، على طول امتداد طريق جمال عبدالناصر، في حين يمثل صوت المذياع لدى الجيران المصدر الثاني للضوضاء، يليه ترام الرمل وصوت القطار وصوت نفير الإسعاف، وصوت المشاجرات وصوت نباح الكلاب في نفس الشارع.

7) اتضح للباحث أن الصداع من أكثر الأعراض الصحية التي يشكو منها أفراد العينة يليه النوم المتقطع وارتفاع ضغط الدم والأرق، حيث يشكو ما يقرب عن 75٪ من إجمالي أفراد العينة من هذه الأمراض. وأن هناك ارتباطاً جوهرياً طردياً قوياً بين قيم شدة الضوضاء، ومجموع أفراد العينة الذين يتناولون المسكنات والمهدئات بصورة مستمرة.

وللتخفيف من مستويات الضوضاء يقترح ما يلي:

أ) فيما يتعلق بأنشطة البناء والتشييد، يمكن أن تنخفض الضوضاء المسموعة داخل المباني بمراعاة الآتي:

1- عمل حواجز من الخشب أو من الألياف الزجاجية على الطرقات الرئيسة موازية لامتداد الطريق، لتكون عازلة للضوضاء وبخاصة المدارس والمشافي ودور العبادة والكليات.

2- استخدام حوائط لها خاصية امتصاص الصوت مثل حوائط الطين أو الطوب الطفلي أو المصنوعة من الجبص واللباد.

3- وضع حجرات النوم والمعيشة في مؤخرة المبنى، إذا كانت مقدمته تطل على الطريق، ووضع المطابخ والحمامات والمصاعد ومساحات الخدمات في الجهة المواجهة للضوضاء، واستخدام أبواب وشبابيك مصممة محكمة الإغلاق، وأن تضع النوافذ الزجاجية من طبقتين من الزجاج بينهما مسافة هوائية كبيرة قدر المستطاع.

4- إنشاء المباني العليا في واجهة الطريق، لكي تكون بمثابة حواجز صوتية للمباني الواقعة للخلف منها، وترك مساحات فضاء مزروعة بالأشجار فاصلة بين المباني والطرقات لتخفيف شدة الصوت بزيادة المسافة من مصدرها وحتى مكان سماعه.

5- وفيما يتعلق بصناعة المحركات، يراعى إنتاج محركات لها صوت منخفض، ولها أنابيب عادم ذات صوت منخفض أيضاً، وذلك بتركيب كاتم للصوت في غرفة المحرك أو إحاطتها بمواد عازلة للصوت.

6- أما فيما يتعلق بالطرق الحديدية، فيراعى تركيب جدران من الطوب الطفلي أو حواجز من الفيبرجلاس أو البلاستيك لعزل صوت احتكاك العجلات بالقضبان الحديدية على طول الطريق. فمثلاً توصل اليابانيون إلى تصنيع جدران بلاستيكية بداخلها غرف مليئة بالرغوة، يدخل الصوت إليها عبر فتحات صغيرة، فيتلاشى وتقلل الصوت الصادر من مركبات الترام بما نسبته 75٪[1].

7- أما فيما يتعلق بخطة توزيع استخدامات الأرض بالمدينة، فيراعى نقل المصانع والورش إلى أحياء بعيدة عن المناطق السكنية وضبط الزحف

(1) محمد عيسى أحمد: الضوضاء والضجيج مصادر تلوث مجلة القافلة، عدد تموز، 1996.

العمراني نحو النطاقات الصناعية والفصل دائماً بين صور استخدام الأرض المختلفة.

8- محاولة إيجاد نظام بنكي ميسر لاستبدال السيارات القديمة التي لها أصوات محركات مزعجة بسيارات حديثة أقل إزعاجاً.

9- أما فيما يتعلق بتوجيهات دائرة السير، فيفضل اقتصار مرور سيارات النقل في محاور المدينة، وتحريم استخدام آلة التنبيه والالتزام بتخفيف السرعة، وذلك لتقليل الصوت الناجم عن احتكاك الإطارات بالإسفلت واحتكاك جسم السيارة بكتلة الهواء.

10- الإكثار من زراعة أشرطة نباتية متدرجة الارتفاع وموازية لامتداد الطرق وزراعة الحشائش في المساحات الفضاء المجاورة للطرق. حيث ثبت أن جسم النبات يقوم بامتصاص الصوت ويقلل من شدته.

11- نشر الوعي البيئي من خلال وسائل الإعلام، للتعريف بأضرار الضوضاء وآثارها على الصحة، والتوصية باستخدام سدادات الأذن أثناء التواجد في المناطق الشديدة الضوضاء.

12- سن القوانين ضد الاستخدام المزعج لمكبرات الصوت من قبل الباعة الجائلين وفي المناسبات الشعبية وأجهزة المذياع والمسجلات.

13- إعداد برنامج إقليمي لحماية البيئة الحضرية المعنية بالدراسة من التلوث السمعي، بهدف تقليل الأعباء الصحية للسكان والارتقاء بالمستوى الحضاري للمدينة لاستعادة رونقها وموقعها الحضاري المميز.

14- تشجيع الأفراد على تخفيض الأصوات المرتفعة في الأسواق والطرقات والمناسبات، كما أشارت لذلك الأديان السماوية

ونهت عن ذلك في سور عديدة وردت بالقرآن الكريم مثل سورة الإسراء/ 110 وسورة الحجرات/ 3:2 وسورة لقمان بجانب ما نهت عنه السنة النبوية وفقهاء المسلمين. ﴿ وَٱقْصِدْ فِى مَشْيِكَ وَٱغْضُضْ مِن صَوْتِكَ ۚ إِنَّ أَنكَرَ ٱلْأَصْوَٰتِ لَصَوْتُ ٱلْحَمِيرِ ﴾ ﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ لَا تَرْفَعُوٓا۟ أَصْوَٰتَكُمْ فَوْقَ صَوْتِ ٱلنَّبِىِّ وَلَا تَجْهَرُوا۟ لَهُۥ بِٱلْقَوْلِ كَجَهْرِ بَعْضِكُمْ لِبَعْضٍ أَن تَحْبَطَ أَعْمَٰلُكُمْ وَأَنتُمْ لَا تَشْعُرُونَ ﴿٢﴾ إِنَّ ٱلَّذِينَ يَغُضُّونَ أَصْوَٰتَهُمْ عِندَ رَسُولِ ٱللَّهِ أُو۟لَٰٓئِكَ ٱلَّذِينَ ٱمْتَحَنَ ٱللَّهُ قُلُوبَهُمْ لِلتَّقْوَىٰ ۚ لَهُم مَّغْفِرَةٌ وَأَجْرٌ عَظِيمٌ ﴾

ثانياً: التلوث المائي:

يعرف تلوث المياه، بأنه كل تغير في الصفات الطبيعية للماء تجعله مصدراً خفيفاً محتملاً للمضايقة أو للإضرار بالاستخدامات المشروعة للمياه، وذلك من خلال إضافة مواد غريبة تؤدي إلى عكورة المياه أو تكسبها لوناً أو رائحة أو طعماً.

وتتعرض مجاري الأنهار إلى التلوث من مصادر عدة، تمثل في مجاري الصرف الصحي والمقذوفات الصناعية والنفايات الأرضية، مما يؤدي إلى قتل الأحياء المائية فيها، وبالتالي فناء الأكسجين من البيئة النهرية كما حدث في أنهار العالم العظمى كنهر النيل والمسيسيبي والراين والدانوب وغيرها.

ولم يقتصر التلوث المائي على الأنهار فحسب، بل تعداه إلى تلوث مياه البحار والمحيطات سواء بالنفط ومشتقاته أو بغيره من الملوثات الأخرى، كالمياه العادمة والمياه الصناعية والإشعاعات الذرية خاصة في مناطق الشواطئ البحرية نسبياً[1].

(1) Clark, R. and Chris, F. and Martine, A, Marin pollution, oxford university press, 1998, pp. 110 – 131.

ففيما يتعلق بالتلوث النهري نجد أن نهر النيل يتعرض لشتى أنـواع الميـاه الملوثة التي تنجم عن الأنشطة الصناعية والزراعية والمنزلية، على طول مجراه مـن أسوان حتى مصبه في البحر المتوسط. فالصنادل النهرية ومراكب الصيد وزوارق النزهة الشراعية، والسفن الساحلية والفنادق العائمة المتحركة فوق تيـاره المـائي، تؤدي بما تلقيه من مشتقات البترول المختلفة كالديزل والمازوت إلى تلويث مياهه، وانتشاره على سطح مجراه. كما أن اصطدام هذه الوسـائل النهريـة مـع بعـضها، ينجم عنه تسرب المواد البترولية إلى مياه النهر وقتل الأحياء المائيـة فيـه. فمعظـم الصناعات الثقيلة تقع على ضفتي النيل مثـل صـناعات الأسمـدة الكيماويـة في أسوان، وصـناعة الـسكر في وادي قنـا وأسـوان وصـناعة الإسمنـت في مـدينتي أسيوط وحلوان، ومجمع الألومنيوم في نجع حمـادي ومجمـع الحديـد والـصلب في حلوان وغيرها.

أما فيما يتعلق بتلويث مياه البحار والمحيطات بالنفط ومشتقاته، فيعتبر مـن أهم المشكلات البيئية التي تواجه المسطحات البحرية في العصر الحديث. فنتيجـة لاعتماد الإنسان على البترول كشريان حيوي للنقل والصناعة في عصرنا الحالي، فإن حجم النفط الذي يدخل البحار والمحيطات يزداد كل عام. فـأكثر مـن ثلثـي النفط المنتج في العالم يشحن في السفن، وينقل من مصادره إلى أمـاكن اسـتهلاكه عبر البحار والمحيطات في كل أنحاء العالم.

ويمكـن تعريـف التلـوث البحـري بأنـه التغـيير الـذي يحـدث في التـوازن الطبيعي للبحر، ويؤدي إلى تعريض الأحياء المائية من عوالق نباتية وحيوانية ومن أسماك وحيتان ودلافين وطيور مائيـة، والحـد كـذلك مـن المتـع البحريـة علـى شواطئها أو يفسد كل الاستخدامات الشرعية للبحر.

وبالرغم من أن حوادث الناقلات تمثل نحو 5٪ من البترول البحري المتسرب لمياه البحار والمحيطات، إلا أن تركيز النفط في منطقة واحدة بكمية كبيرة يؤدي إلى تدمير البيئة، أكثر من التسرب الذي ينتشر على نطاق واسع.

فمع نهاية الحرب العالمية الثانية، كانت أكبر ناقلة بترول حينذاك، تتسع لنحو 19 ألف طن فقط، ثم أخذت تتزايد شيئاً فشيئاً حتى وصلت لنحو 250 ألف طن في أواخر عقد الستينات، وفي أواسط عقد السبعينات وصلت الحمولة للسفينة اليابانية العملاقة "غلوبتيك طوكيو" Globtic Tokyo لنحو 483.664 طن متري، أي ما يعادل 3.6 مليون برميل من البترول. وحينما تحتاج هذه السفينة العملاقة الوقوف، فإنها تحتاج لنحو ثلاثة أميال حتى تتوقف ويستغرق توقفها لنحو 20 دقيقة. فمثل هذه الناقلات العملاقة حينما تتحطم في عرض البحر وتلقي بحمولتها تلك على سطحه، تؤدي لتدمير البيئة المائية المنكوبة في تلك البقعة، وتقضي على الأحياء المائية نباتية وحيوانية والتي غالباً ما يتغذى عليها بني الإنسان[1].

ويشير التقرير المقدم إلى السكرتير العام للأمم المتحدة أن أكثر من 2.5 مليون طن من النفط في البحار سنوياً تتوزع كما يلي:

* 10٪ ينجم عن غرق البواخر والناقلات.
* 35٪ ينجم عن تنظيف خزانات ناقلات النفط وعن ماء التحميل بالاست.
* 7.5٪ ينجم عن الأبحاث والتنقيب عن النفط في البحار.
* 2.5٪ ينجم عن قذف الزيوت المحروقة.

(1) Dasman, R. F, 1972, Environment conservation, 3ed. Jonn wiley Andsons, Inc, New York, pp. 31 - 18

* 45٪ ينجم عن الصناعات النفطية الكيماوية ومصافي النفط والبواخر المختلفة.

وتتمثل خطورة البترول في انسكابه على سطح مياه البحار، في أنه يتحول إلى الفحوم الهيدروجينية التي تبقى في مياه البحر طويلاً ولا تتحلل إلا بصعوبة متناهية، ولذلك تشكل طبقة عازلة Film تحول دون تغلغل الهواء وثاني أكسيد الكربون إلى الماء، الأمر الذي يؤدي إلى توقف عملية التمثيل الضوئي والذي يعتبر المصدر الرئيس للأكسجين، ومصدراً للتنقية الذاتية للمياه، وتصبح الحياة المائية في الطبقات السفلى، شبه مستحيلة نتيجة لتراكم فضلات فحوم هيدروجينية سائلة في قاع البحر.

وقد ثبت من الدراسات العلمية أن الطن الواحد من النفط ينتشر على مساحة 12 كيلو متراً مربعاً في الفترة الأولى، ثم يخضع لظاهرات التحلل الحيوي الذي يتطلب استخدام كميات هائلة من الأكسجين، حيث يحتاج الطن الواحد من النفط إلى كل الكمية الموجودة في 50 ألف متر مكعب من غاز الأكسجين المذاب حتى يتم التخلص منه في ماء البحر.

وقد أدت الزيادة الكبيرة في عدد ناقلات النفط ومشتقاته عبر البحار والمحيطات، إلى زيادة ملحوظة في احتمالات الحوادث، وأسهم في ضخامة هذه الآثار استخدام أعداد مطردة من الناقلات العملاقة، حيث بلغ عدد سفن الأسطول العالمي لناقلات البترول، التي يزيد حجمها عن خمسة آلاف طن لنحو 3779 ناقلة، بلغت إجمالي حمولتها نحو 267 مليون طن عام 1992م[1].

(1) حسين السمرة: التعليم البيئي لمراحل التعليم العام، المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، جامعة الدول العربية، تونس، 1976م.

ومن أهم حوادث السفن الغارقة ناقلة البترول توري كانيون Tory Kynyon في شهر آذار من عام 1967م حينما اصطدمت بحاجز صخري، وقذفت بنحو مئة ألف طن من الزيت الخام في القنال الإنجليزي وعلى شواطئ شبه جزيرة كورنول مما أدى لتدمير البيئة البحرية في تلك المنطقة المنكوبة.

وفي عام 1970م في شهر كانون ثاني غرقت السفينة النرويجية جيزينا بروفيا Gezena Brovia وعليها نحو 12 ألف طن تقريباً فغرقت قبالة ساحل جزر الهند الغربية.

وفي شهر آذار من عام 1978م تعرضت الناقلة آبوكو كانديز إلى الغرق بالقرب من سواحل بريتاني الفرنسية وعلى ظهرها نحو 230 ألف طن من البترول، مما أدى لتلويث قسم كبير من الشاطئ الفرنسي، وقدرت الخسارة السمكية لوحدها بنحو مليون طن من السمك، مع خسارة كبيرة في الطيور البحرية. وقد اتضح بعد الدراسة أن العامل البشري له الدور الرئيس في مكافحة التلوث البحري بالنفط، حيث استنجدت فرنسا بآلاف الجنود الفرنسيين والبريطانيين لمكافحة تلك الكارثة[1].

كما تعرضت قناة السويس في شهر تشرين الأول من عام 1989م إلى غرق الناقلة الليبرية وحادث الناقلة البنمية في شهر كانون أول لنفس العام من السواحل المغربية وانشطار السفينة العملاقة اليابانية (بحمولة 200 ألف طن) قرب الشواطئ الأندونيسية عام 1972م، وناقلة النفط البريطانية قرب السواحل الأمريكية والتي تسرب منها نحو ربع مليون طن وغيرها من الحوادث العديدة في العالم.

(1) I bid.

وهذه الحوادث جميعها تندرج تحت عنوان التلوث المفاجئ. وهناك نوع آخر يطلق عليه التلوث المقصود (المتعمد) ويتمثل خير تمثيل في تلويث مياه البحر عند تفريغ نفايات الناقلات والسفن، من النفط والوقود والزيت ومياه البحر لحفظ توازن السفن بعد تفريغ حمولتها من البترول. وقد قدرت كميات النفط الناجمة عن هذه الأعمال بما يتراوح ما بين 12 إلى 50 طن سنوياً حسب حجم وكثافة العمليات الحركية للبواخر والسفن في الموانئ المختلفة. ويمكن التخلص من إلقاء مياه الاتزان للسفن باستخدام أجهزة الفصل والتعويم، حيث تمتص المياه في قاع الناقلة أو الخزان إلى أعلى ثم تصرف في البحر، بينما يترك النفط الذي يكون الطبقة الرقيقة الطافية كركاز على السطح، وبذلك تقل فرص التلوث. وقد أصبحت معظم الناقلات العملاقة مزودة بهذه المعدات.

ومما يقلل من أثر التلويث في البحار والمحيطات هو اتساع مساحتها 71٪ من مساحة الكرة الأرضية وكذلك عمقها الكبير (1000- 4000 متر) وبالتالي ضخامة المياه التي تحتويها حركة التيارات البحرية والأمواج، بالإضافة إلى معالجة بقع الزيت ببعض العمليات الكيماوية والحيوية التي تسهم لحد كبير في تقليل نسبة التلوث وبالتالي تساعد في إعادة التوازن البيئي للمناطق التي تعرضت للحوادث.

ويعتبر الخليج العربي من أكثر المسطحات البحرية تلوثاً في العالم. فهو ممر مائي تعبره ناقلات النفط العملاقة إلى الأسواق العالمية، حاملة ما بين 8- 10 ملايين برميل يومياً عبر مضيق هرمز بوساطة 120 ناقلة نفط يومياً، سواء المحملة بالنفط أو الفارغة منه، وفي طريقها هذا إلى التحميل، تحمل في خزاناتها مياه الاتزان التي تلقى في مياه الخليج لتسهم في تلويث مياهه بالنفط.

وقد تعرضت مياه الخليج للتلوث بالبترول أثناء الحرب العراقية الإيرانية بين عامي 1980- 1988م، وخاصة بعد قصف الطائرات العراقية لحقل نوروز الإيراني في 21/ 5/ 1983م وانهيار المنصة على البئرين، إلى تدفق البترول بمعدل سبعة آلاف برميل يومياً، فتشكلت بقعة من الزيت فوق مياه الخليج العربي لمسافة 450كم من البصرة شمالاً حتى سواحل قطر جنوباً[1].

كما تعرضت إحدى الناقلات الإيرانية للغرق في بوشهر وجزيرة خرج، فتسرب منها البترول بمقدار 300 ألف برميل وغطت ما مساحته 16 ألف كم^2 وامتدت لمسافة 150 كم وعلى عمق 50 سنتمتراً تحت سطح الماء، وكان ذلك في 28/ 3/ 1983م. ومما يؤكد على سرعة انتشار البترول فوق سطح الماء أن اللتر الواحد من البترول قد يؤدي لاستهلاك الأكسجين الموجود في نحو 400 ألف لتر من ماء البحر، وأن جالوناً واحداً، له القدرة على الانتشار على مساحة تصل لنحو 16 ألف متر مربع.

ثم جاءت حرب الخليج الأولى في 17/ 1/ 1991م واستمرت لغاية 24/ 2/ 1991م، وجاءت حرب الخليج الثانية من 20/ 3/ 2003 حتى 9/ 4/ 2003م واستمرت لغاية الوقت الحاضر وقد تم خروج جميع القوات الأمريكية نهائيا من العراق في 31/ 12/ 2011م أراضي العراق الشقيق في31/ 12/ 2011م ، وما رافقها من تلويث كبير لمياه الخليج وما يحيط به.

ويمكن إيجاز الآثار المدمرة لتلويث مياه البحار والمحيطات بالنفط في قتل الطيور المائية التي تقتات على الأسماك الصغيرة الملوثة بالنفط، وتقتل الحيوانات

(1) د. علي حميدان: زحف التصحر على إقليم الإحساء، كلية الشريعة بالإحساء، 1983م.

البحرية كالدلافين والأسماك المتوسطة الحجم خاصة، حينما يكون زيت البترول بكميات كبيرة عقب انشطار الناقلات العملاقة، كما يقضي على الأكسجين الذائب في الماء وبانقضائه يقضي على الأحياء الحيوانية في المناطق المنكوبة، كما حدث في بحر البلطيق والبحيرات الخمس وبحر قزوين وغيرها. كما يؤدي إلى هجرة الطيور والأسماك من المناطق المنكوبة بالنفط بالمتسيرّب إلى مناطق أخرى أكثر أمنا وسلامة. كما يؤدي التلوث بالنفط إلى الإضرار بصحة الإنسان نتيجة الاستحمام في الشواطئ البحرية الملوثة أو نتيجة لتناول الأسماك الملوثة أو الكائنات البحرية المصابة بالتلوث.

كما تعرضت مياه خليج المكسيك لانفجار منصة البترول الإنجليزية واستمر تدفق النفط لنحو 4 أشهر كاملة قدرت الخسائر بمليارات الدولارات واستمرت من شهر آيار حتى آب من عام 2010م.

ومن الجدير بالذكر أن النفط الخام يحتوي على مركبات مسرطنة أكيدة مثل البنزبيرين Benzopyrene4 -3 الذي يوجد بنسبة عالية في نفط الخليج العربي، وليبيا بقدر يتراوح ما بين 450-1800 جزء في المليون .PPM ويسهم هذا العنصر في إحداث السموم لعلق البحر الذي ينتج كميات كبيرة من الأكسجين في البيئة البحرية. وقد لوحظ وجود هذا العنصر المسرطن الناجم عن عوادم البواخر، والسفن العملاقة في عدد كبير من الحيوانات البحرية التي تتغذى على العوالق المائية. كما ينعكس تأثيره على الطيور البحرية التي تقتات على تلك الأحياء المائية. كما تذيب هذه الفحوم الهيدروجينية السائلة المواد الدهنية لتلك الطيور، فيفقد ريشها صفته العازلة الأمر الذي يؤدي إلى نفوقها أيام البرد

والصقيع[1].

ثالثاً: تلويث التربة بوسائل النقل:

ما من شك أن لوسائل النقل المختلفة دوراً رئيساً على تلويث التربة، حيث تؤثر حركة الآليات والسيارات في تفكيك نسيج التربة. فقد تعرضت صحارى السعودية والخليج العربي والعراق في حرب الخليج الأولى التي دامت 42 يوماً (من 17/ 1/ 1991 حتى 24/ 2/ 1991) بما يقرب من نصف مليون جندي محمول بالآليات، وفي حرب الخليج الثانية التي دامت من 20/ 3/ 2003 حتى 9/ 4/ 2003 مع سقوط بغداد، وما زالت مستمرة نتيجة للمقاومة العراقية الإسلامية الباسلة، قد أدت جميعها إلى تفكيك التربة الصحراوية، بل أفقدتها سطحها المتماسك، وجعلته أقرب للكثبان الرملية المفككة تذروها الرياح من مكان لآخر. وهذا سوف يؤدي إلى المزيد من العواصف الرملية والترابية المعروفة محلياً في بلدان الخليج العربي برياح الطوز Al-Toze- والتي توقع أفدح الخسائر في المزارع والطرقات والمطارات والسيارات كما يؤدي لارتفاع نسبة التلوث الغباري بالجو الخليجي بوجه عام[2].

فمئات الألوف من السيارات والمركبات والدبابات والطائرات والسفن، وما تنفثه من ملايين الأمتار المكعبة من الغازات السمية كأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون، وأول أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكبريت والنيتروجين والكربوهيدرات والرصاص وغيرها، ثم يسقط مع أشكال التساقط

(1) عن الإذاعة المرئية والمسموعة في العالم.

(2) Stalling, J. H, (1976) Soil Conservation, Prentice– Hall, Inc. Engle Wood Cliffs, NewYork, pp. 156 - 200

المختلفة من مطر وثلج وبرد على سطح الأرض، كالأمطار الحمضية الـتي تفـسد التربة والنبات والإنتاج الزراعي[1].

هذا بالإضافة إلى التشويه وإفساد مناطق الاصـطياف الـشاطئية والمنـاطق الـساحلية، حيـث يمكـن الحفـاظ علـى هـذه البيئـات مـن التلـوث الهـوائي أو الضوضائي، وذلك باستخدام وسـائل نقـل ميكانيكيـة مثـل الـدراجات أو أقـل تلويثاً للمنظر الجمالي بتلك المناطق.

كما تتعرض التربة غالباً لانفجار أنابيب النفط والغاز الطبيعي، كما يحدث الآن في نسف هذه الأنابيب التي تصب في شواطئ تركيا مـن كركـوك والبـصرة، بفعل رجال المقاومة الإسلامية في العـراق لقـوات الاحـتلال الـتي يبلـغ عـددها (الاحتلال) 200 ألف جندي. فعند انسكاب الزيت على التربة يـؤدي لتلويثهـا، كما تسقط الأمطار السوداء والثلوج السوداء في كشمير، بعد اشتعال آبار الـنفط في الكويت في حـرب الخلـيج الأولى، مـن قبـل القـوات العراقيـة في شـتاء عـام 1992م، بالرغم من أن كشمير تبعد نحو 3000 كيلو متر عن الكويت.

(1) Likens, G. E. and Borman, F. H. and Johnson, N. M. Acid Rain Eviron ment, 14, 2 pp. 30 - 41

الفصل الثاني عشر

تأثير وسائط النقل على التلوث الهوائي

الفصل الثاني عشر
تأثير وسائط النقل على التلوث الهوائي

أولاً: التلوث الهوائي ووسائل النقل:

لقد أدت الثورة في عالم طرق المواصلات ووسائلها المختلفة إلى انبعاث ملايين الأمتار المكعبة من الغازات السامة كأكاسيد الكربون والكبريت والكربوهيدرات والرصاص وغاز الميثان CH_4 الناجمة عن عوادم ملايين المركبات الآلية التي تجوب شوارع المدن في جميع أنحاء العالم من شرقه إلى غربه، والتي أدت من بين ما أدت إلى مضار كبيرة في الغلاف الجوي وصحة بني البشر، خاصة في التجمعات الحضرية العظمى في دول العالم المختلفة سواء منها المتقدمة أم النامية.

ويمكن حصر أشكال هذا التلوث، كالتلوث الهوائي بالمركبات الآلية والتلوث الهوائي بعوادم الطائرات والتلوث الهوائي بالكهرباء.

أ) التلوث الهوائي بالمركبات الآلية:

إن التعريف الشائع للتلوث بوجه عام- هو إلقاء النفايات بما يفسد جمال الطبيعة ونظافتها، أما التلوث بالمفهوم العلمي، فهو يعني إحداث تغير ووقوع خلل في النظام البيئي للمحيط أو البيئة. بحيث يشل فاعلية هذا النظام، ويفقده القدرة على أداء دوره الطبيعي في التخلص من الملوثات وخاصة العضوية منها بالعمليات الطبيعية.

أما فيما يتعلق بالتلوث الهوائي، فهو تركيز المواد العالقة الضارة بالغلاف الجوي والتي توقع الضرر إما بالإنسان أو مكونات البيئة.

والغلاف الهوائي يتكون من عدة غازات أهمها غاز النيتروجين بنسبة 78٪ من إجمالي حجم الهواء الأقرب لسطح الأرض، يليه غاز الأكسجين بما نسبته 20.94٪ ثم غاز ثاني أكسيد الكربون بنحو 0.03٪ وغاز النيون Ne بما نسبته 0.000018 وغاز الهيليوم 5 أجزاء في المليون وغاز الكربتون جزء واحد في المليون وغاز الهيدروجين 0.05٪ جزء في المليون، وغاز الأوزون 0.000006 جزء في المليون وغاز أول أكسيد الكربون CO 0.000001 وغاز الميثان CH_4 بنحو 0.00001 وأول أكسيد النيتروجين N_2O بنحو 0.000025 فحينما تزداد نسبة غاز من هذه الغازات عن الحد المسموح به في الغلاف الجوي يؤدي إلى عواقب وخيمة، منها الاحتباس الحراري ومنها تآكل طبقة الأوزون وكذلك منها التلوث الغباري في الصحاري الرملية وما يرافقه من تأثير حاد على الجهاز التنفسي للأفراد المقيمين في مثل تلك المناطق الصحراوية أو المنكوبة بانفجار البراكين وغير ذلك.

وينجم التلوث بعوادم المركبات الآلية عن عدم إتمام عملية الاحتراق الداخلي لمشتقات البترول من البنزين والكايروسين والسولار، وبطء عملية حركة المركبة الآلية تبعاً لظروف استخدامها ونظام محركها. وتعتبر وسائل النقل المختلفة من سيارات وطائرات وقطارات وصنادل نهرية وسفن بحرية ودراجات نارية هي المسؤولة لوحدها عن 65٪ من نسبة تلوث الهواء في العالم حالياً. حيث يجوب شوارع المدن وأنهار وبحيرات وبحار ومحيطات العالم وأجوائها ملايين من هذه الوسائل التي تتحرك فوق سطح الأرض براً وبحراً وبحيرةً ونهراً وجواً غير عابئة بما تنفقه من مليارات الأمتار المكعبة من أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد

الكربون وأول أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكبريت والكربوهيدرات وأكاسيد النيتروجين، وغاز الميثان كما يضاف للبنزين المستخدم بالسيارات مركبات الرصاص لتحسين خواصه، وعند انطلاقها تؤدي إلى تسمم الجو مع الغازات الأخرى.

ولذلك فلا عجب أن نجد حرارة الأرض قد بدأت ترتفع شيئاً فشيئاً، ويتوقع عام 2030 أن ترتفع لنحو درجتين مئويتين حسبما يشير مؤتمر نيروبي في كينيا الذي عقد في 15/ 11/ 2006 من أن الأرض مقبلة على ارتفاع أكيد في درجة حرارتها، وسوف ينجم عن ذلك ذوبان الجليد في المناطق القطبية، وتعرض المناطق المحاذية للبحار كدلتا النيل والميسسبي والكانج وإيراوادي والجزر مثل مالطة وجربا وجزر المالديف وجزر نيكوبار وجزيرة سيريلانكا وساحل خليج قابس وخليج الحمامات في تونس الأمر الذي سوف يؤدي لإغراقها تماماً بمياه البحار المجاورة[1].

ومن نفايات المركبات الآلية إطارات السيارات التي تشكل تلالاً من هذه الإطارات، حيث تعتبر من النفايات التي لا تتحلل عند احتراقها وتخلف سحباً سوداء تغير من تركيبة الهواء والمطر. كما تلعب طبوغرافية الأرض دوراً رئيساً في تزايد نسبة الملوثات الغازية السامة، فالمركبة الآلية التي تسير في المناطق السهلية تكون أقل تلويثاً من تلك المركبات التي تسير في المناطق المرتفعة. ويعزى ذلك إلى أن المركبة الآلية تحتاج عند صعودها للمرتفعات، كقوة دفع أكبر مما يقتضي استهلاك أكثر من الوقود.

---

(1) صرح بذلك أحد علماء البيئة من تونس في 15/ 11/ 2006 عن مؤتمر نيروبي عبر الإذاعة البريطانية BBC.

كما تتأثر الملوثات بسرعة الرياح واتجاهها، حيث تعمل الرياح القوية على تقليل نسبة التلوث وتشتيته أكثر من الرياح الضعيفة.

ولقد ثبت بالدراسة العلمية أن تركيز الغازات السامة بالجو يتناسب طردياً مع سرعة السيارات، حيث أن غاز أول أكسيد الكربون وغاز الهيدروكربون تزيد نسبتهما بالجو إذا كانت سرعة المركبة الآلية سريعة أو متوسطة، وتقل إذا كانت المركبة بطيئة جداً.

أما فيما يتعلق بأكاسيد غاز النيتروجين، فإن هذا الغاز ليس له تركيز بالجو إذا كانت المركبة الآلية بطيئة، أما إذا كانت في حالة سريعة أو متوسطة السرعة، فإن ذلك يؤدي لتزايد نسبته في الغلاف الجوي لحد التلوث.

ففي بريطانيا ثبت بالدراسة العلمية أن السيارات التي تسير في شوارعها تتسبب في تلويث الجو بما نسبته 19٪ من إجمالي أكاسيد النيتروجين ونحو 67٪ من أول أكسيد الكربون السام ونحو 13٪ من الهيدروكربونات. وعلى أي حال، فإن هذه النسب ليست بالخطورة الكبيرة على البلاد ككل ولكن تركيزها في أماكن محددة هو الأكثر خطورة على البيئة وخاصة البيئات الحضرية. وبالرغم من أن أول أكسيد الكربون هو أشد الغازات خطورة على البيئة، إلا أن تركيزه في ذلك البلد ليس إلى حد الخطورة، إنما الأخطر منه هو الرصاص كما يتضح ذلك من الجدول التالي:

جدول رقم (5)

يوضح تطور كمية الملوثات الرئيسة الناجمة عن وسائل النقل المختلفة في المملكة المتحدة بين (عامي 1972–1982)م بآلاف الأطنان

السنة	أكسيد الرصاص	أكاسيد النيتروجين (بآلاف الأطنان)	أول أكسيد الكربون (بآلاف الأطنان)	الهيدروكربونات
1972	8.1 (طن)	263 (طن)	6382 (طن)	404 (طن)
1973	8.4 (طن)	279 (طن)	6796 (طن)	430 (طن)
1974	8.00 (طن)	272 (طن)	6615 (طن)	419 (طن)
1975	7.4 (طن)	266 (طن)	6471 (طن)	410 (طن)
1976	7.6 (طن)	279 (طن)	6776 (طن)	429 (طن)
1977	7.4 (طن)	286 (طن)	6960 (طن)	441 (طن)
1978	7.3 (طن)	303 (طن)	7366 (طن)	466(طن)
1979	7.3 (طن)	308 (طن)	7498 (طن)	475 (طن)
1980	7.5 (طن)	316 (طن)	7687 (طن)	487 (طن)
1981	6.7 (طن)	309 (طن)	6514 (طن)	476 (طن)
1982	6.7 (طن)	318 (طن)	7727 (طن)	413 (طن)

ويتضح من هذا الجدول ما يلي:

1) يتصدر أول أكسيد الكربون في الكمية المنبعثة من وسائل النقل في المملكة المتحدة عام 1982 بنحو 7727 طن.

2) أما أكسيد الرصاص فقد بلغت كميته عام 1973 نحو 8400 طن ثم أخذ بالتناقص نتيجة لإشراف لجان حماية البيئة على تقليل النسبة الصادرة من هذا الغاز إلى الجو البريطاني، حيث يعتبر أشد خطورة من الغازات الأخرى.

3) أما فيما يتعلق بأكاسيد النيتروجين فقد أخذت بالتزايد خلال تلك الفترة من 263 ألف طن عام 1972 حتى بلغت إلى نحو 318 ألف طن

عام 1982 والذي ينجم عنها الضبخان الكيميائي الضوئي خاصة في أجواء المدن الكبرى كمدينة لندن وفي غيرها من المدن العالمية مثل مدن سان فرانسيسكو ولوس أنجلوس وطوكيو ومكسيكو سيتي والقاهرة وستوكهلم وشيكاغو وموسكو وباريس وبيونس أيرس وغيرها.

لقد أثبتت الدراسات العلمية التي أجريت بمعهد رويتر للصحة البيئية بجامعة ساري في المملكة المتحدة عام 1990، على فئران التجارب وجود أورام سرطانية في صدور تلك الفئران، نتيجة استنشاقها لعادم وقود السولار. كما بينت تلك الدراسة تزايد أعداد سائقي الأجرة ممن يستخدمون وقود السولار باصابتهم بسرطان المثانة والرئة[1].

كما أثبتت الدراسات التي أجريت بالولايات المتحدة الأمريكية بهذا الصدد، على أن السيارات تقذف للجو سنوياً ما مقداره نحو 66 مليون طن من أول أكسيد الكربون، ونحو 12 مليون طن من الهيدروكربونات ونحو 6 ملايين طن من أكاسيد الكبريت، في حين تساهم الصناعات المختلفة بنحو 3 ملايين طن من أكاسيد الكبريت، في حين تساهم الصناعات المختلفة بنحو 3 ملايين طن من أكاسيد النيتروجين فقط.

أما في الكويت، فيقدر أن ما تقذفه السيارات من غازات سامة إلى الغلاف الجوي سنوياً بنحو 100 ألف طن من ثاني أكسيد الكربون ونحو 18 ألف طن من أكاسيد النيتروجين ونحو ثلاثة آلاف طن من أكاسيد الكبريت.

كما أجريت دراسة في مدينة القاهرة وتوصلت تلك الدراسة إلى أن نحو

(1) طلعت إبراهيم الأعوج: التلوث الهوائي والبيئة، الجزء الأول، سلسلة العلم والحياة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ص 152- 156.

90٪ من أول أكسيد الكربون المتطاير في هواء المدينة ينجم عن محركات السيارات، بالإضافة إلى تدهور حالة تلك المحركات الشديد مع تقادم عمرها في التشغيل، الأمر الذي يؤدي إلى تزايد كمية الغازات السمّيّة التي تقذف في هواء المدينة تلك(1).

وتتحرك في شوارع القاهرة، أكثر من نصف مليون سيارة، أي نحو 60٪ من مجمل وسائل النقل في مصر كلها البالغة نحو 833 ألف سيارة حينذاك(2) (عام 1988م).

وعليه، تنطلق في شوارع القاهرة أكثر من مائة ألف سيارة يومياً يقدر استهلاكها من الوقود بنحو مليون طن سنوياً، ينجم عنها نحو 80 ألف طن سنوياً تقذف في هواء المدينة من الغازات والمعادن المسببة للأمراض المزمنة لبعض أفراد مجتمع المدينة الحضري.

ولقد لوحظ أن تركز هذه الملوثات في هواء المدينة أكثر من المدن الأخرى عربياً ودولياً يعزى إلى تزايد أعداد السيارات منها وضيق شوارعها وعدم صيانة السيارات المتحركة فيها بدرجة كافية، وسوء استخدام قائدي السيارات لسياراتهم والرياح الضعيفة الحركة فوق المدينة خاصة في الصباح والمساء وقلة المسطحات الخضراء في قلب المدينة وضواحيها وغير ذلك.

(1) محمد القطب: نسبة التلوث بمدينة القاهرة، جريدة الأهرام، القاهرة في 7/ 6/ 1989م عام 1988م.

(2) عبدالعزيز الشريف: الأوضاع الحاليّة في هواء مدينة القاهرة ومشكلاتها، البحث الثاني والعشرون، البيئة الصحية في المدن العربية، المعهد العربي لإنماء المدن، تونس، 1988، ص270 ص281.

ب) الآثار الناجمة عن تلويث الهواء بعوادم السيارات:

تؤثر هذه الملوثات على ما يلي:

أ) الإنسان

ب) تشكل الجزيرة الحرارية فوق المدينة.

جـ) الحيوان.

أ) أما فيما يتعلق بتأثير هذه الملوثات الناجمة عن عوادم السيارات على الإنسان والمتمثلة في الغازات الكبريتية والكربونية والكربوهيدرات والرصاص بما لها من آثار سلبية على صحته والسلامة العامة. فعلى سبيل المثال نجد أن أول أكسيد الكربون يؤثر على الصحة العامة ويؤدي إلى الشعور بالكسل والصداع، كما تؤثر أكاسيد النيتروجين سلباً على الجهاز التنفسي للإنسان ممّا يؤدي لزيادة الإصابة بالأمراض الصدرية، كما تؤثر على عملية نقل الأكسجين في الدم إلى القلب فيؤدي ذلك إلى الإجهاد والتعب.

والأخطر من ذلك، تفاعل المكونات فوتوكيماوياً، يتمخض عنها نواتج أخرى أكثر خطورة. ومثال ذلك تأكسد ثاني أكسيد الكبريت، ليعطي في النهاية بخار حامض الكبريتيك الذي يؤدي لتآكل المواد وتأثيره سلباً على الجلد والرئتين.

كما أن تأكسد حامض أكسيد النيتروجين إلى حامض النتريك، وتكوين الكبريتات والنيترات بالتفاعل مع المواد الصلبة الموجودة في الهواء. كذلك التفاعل الذي يؤدي إلى تكوين الضباب الفوتوكيميائي الذي ينجم عنه مواد تؤدي إلى الأضرار بالعيون والصدر، وتساعد على

نمو الخلايا السرطانية. إن تلك التفاعلات تبدأ بأكسيد النيتروجين والهيدروكربونات تحت تأثير الشمس، ثم يشترك فيها بقية الملوثات لتعطي نواتج أخطر من التفاعلات ذاتها. كما أن محركات الاحتراق الداخلي المستخدمة في السيارات سواءً كانت تسير بالبنزين أم بالسولار، تصدر عن عوادمها ما لا يقل عن 10٪ من ثاني أكسيد الكربون وإن لم يكن هذا الغاز ساماً كما هو الحال في أول أكسيد الكربون، ولكنه على الأقل معطّل للوظائف الحيوية لجسم الإنسان. ولا علاج لذلك إلا بتوفير المسطحات الخضراء التي تعتبر رئات خضراء لامتصاصه والقيام بعملية التمثيل الضوئي وهذا لا يقدر بثمن في البيئة. وتظهر خطورة نواتج احتراق محركات السيارات خاصة المستهلك منها في وجود النواتج غير المكتملة في غازات العوادم مثل أول أكسيد الكربون والهيدروكربونات التي تسهم لحد كبير في تلويث الغلاف الجوي خاصة طبقة التروبوسفير.

ولا يقل تأثير أكسيد الرصاص الناجم عن عادم السيارات خطورة عما سبق من غازات، فهو يؤثر على القدرات الذهنية. فقد أجريت دراسة في مدينة بوسطن بالولايات المتحدة وبالأخص في جامعة ماساشوستس لتوضيح تأثير أكسيد الرصاص على تلاميذ المدارس وعلى أسنانهم، واتضح بعد الدراسة تلك أن أكسيد الرصاص يترسب في العظام. وهناك علاقة عكسية بين مقدار رواسب الرصاص وبين المستوى الذهني للأطفال وقدرتهم على التحصيل العلمي[(1)].

(1) عيون عبدالقادر: قضايا البيئة والتنمية في مصر، معهد التخطيط القومي، مركز التوثيق والنشر، دراسات توثيقية رقم (9)، القاهرة، ص 51 و ص 56.

ب) الجزيرة الحرارية فوق المدينة: يطلق مصطلح الجزيرة الحرارية فوق المدينة، على ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة في جو المدينة عنه في الأجواء الريفية المحيطة بها. فقد أثبتت الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع من قبل العديد من الباحثين أن درجة الحرارة العظمى لوسط المدينة، تزيد عنها في مناطق الريف المجاور بما يتراوح ما بين 2- 5 درجات مئوية في المتوسط.

ومع ذلك، يتفاوت هذا المعدل من مدينة لأخرى. فالجزيرة الحرارية لمدينة نيويورك تصل لنحو 5.8 درجة مئوية، بينما تصل في مدينة مكسيكوسيتي لنحو 10.5 درجة مئوية وفي مدينة الإسكندرية بين 2 إلى 5 درجات.

وتعزى هذه الظاهرة المناخية في معظمها إلى الغازات الملوثة لهواء المدينة من غازات أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون والكربوهيدرات وأول أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد غاز النيتروجين بالإضافة إلى قلة المسطحات الخضراء بالمدن أو اجتثاث الإنسان للأشجار والأراضي الزراعية واستبدالها بأحياء سكنية مبنية من الخرسانة المسلحة، وبالشوارع والطرقات المغطاة بطبقات الإسفلت السوداء التي تُسهم بدورها في امتصاص أشعة الشمس وسط المدينة، وازدياد حرارتها، بجانب مواقف السيارات والقطارات والمطارات المحلية والدولية، وأرصفة الشوارع وأرصفة الموانئ في المدن الساحلية، كلها مجتمعة أدت من بين ما أدت إلى الفروق الحرارية بين أوساط المدن وأريافها المحيطة بها.

ولا ننسَ أن وجود الأشجار وما تنتجه من نتح وتبخر، وما توفره

من الظلال، كلها مجتمعة تقلل لحد كبير من تزايد درجة الحرارة، وتسهم في تبريد جو المدينة الحضرية. كما أن تعبيد سطح الأرض، سواءً في شوارع المدينة أو محطات السيارات والمطارات أو الموانئ، كلها تؤدي إلى تزايد الجريان المائي حينما تتعرض المدينة للعواصف الرعدية التي تعقبها الأمطار الغزيرة. كما أن سفلتة الشوارع تلك؛ يؤدي إلى تقليل التسرُّب من الرطوبة إلى التربة في موضع المدينة[1].

وعليه، فالمناطق التي تكثر فيها الأشجار، تظهر كمناطق خضراء. ولإثبات كل ما سبق مناخياً، فقد حلقت إحدى الطائرات الأمريكية في يوم الاثنين الموافق 18/ 5/ 1998م فوق مدينة باتون روج Baton Rouge وعلى ارتفاع 2 كيلو متر فوق ولاية لويزيانا الأمريكية، وبوساطة كاميرا خاصة بالطائرة تم التقاط صورة للمدينة جوية، واتضح منها بعد قياس درجة حرارة تلك المناطق، باستخدام عدد كبير من مقاييس الحرارة المتعلقة بذلك، أن درجة حرارتها قد وصلت لنحو 25 درجة مئوية.

أما أسطح المباني السكنية وغيرها من المنشآت الحضرية التي تمتص معظم الأشعة الشمسية الواصلة إليها، ولا تعكس منها إلا القليل، فتظهر في الصورة بقع حمراء تزيد درجة حرارتها عن 65 درجة مئوية!!.

وهذا يعكس مدى تزايد درجة الحرارة في أجواء المدن خاصة في فصل الصيف، الأمر الذي يؤدي إلى استخدام وسائل التبريد والتكييف لتخفيف حدّة الحر داخل المدن الكبرى كمدينة لوس أنجلوس التي تزيد

(1) د. علي حميدان: جغرافية علم المناخ والطقس، دار الطيب للنشر، القدس، جامعة القدس، 2006، ص390- ص395.

من تكاليف استخدام الطاقة خلال أشهر الصيف بنحو 100 ألف دولار في الساعة الواحدة.

كما بينت الدراسات العلمية التابعة لمختبرات جامعة بيركللي الوطنية في كاليفورنيا أن الولايات المتحدة تتكبد سنوياً نتيجة لهذه الظاهرة المناخية فوق المدن الأمريكية، ما بين خمسة إلى عشرة مليارات أخرى بسبب الأمراض الناجمة عن انتشار الضباب الدخاني وتآكل طبقة الأوزون. وأن مدينة لوس أنجلوس تتكبد سنوياً نحو 350 مليون دولار من ارتفاع تكاليف استخدام الطاقة ونحو 350 مليون أخرى بسبب تشكلُ الضبخان فوقها شتاءً.

ج) تأثير عوادم السيارات على الحيوانات: نتيجة لانبعاث غاز الهيدروكربونات من مصادر انبعاثه في عدم الاحتراق الكامل لمصادر الوقود والمواد الأخرى المحتوية على الكربون من عوادم السيارات، فإنه يؤثر سلباً على الحيوانات العاشبة، حيث تصاب بمرض الفلورس الذي يصيب العظام والأسنان[1].

ولكن ما هو الأسلوب الأمثل لمكافحة التلوث بعوادم السيارات؟؟

1) لا بد من وجود رقابة جادة لتفادي تشغيل سيارة غير سليمة ميكانيكياً وعدم السماح للسيارات التي تنتج كميات كبيرة وظاهرة من عوادمها بالسير في الشوارع إلا بعد الإصلاح وضبط المحرك.

2) لا بد من الكشف الدوري على السيارات لقياس كفاءة المحرك وكمية العادم الخارج منه لتلافي خطورة انبعاث الغازات السامة منه.

---

(1) فرج عبد العزيز عزت: التلوث وحماية البيئة، (الجزء الثاني) مجلة البترول المجلد 29 العدد (2) شباط، ص 22، 1992م.

3) الإكثار من التشجير بالأحزمة الخضراء والجزر الخضراء في وسط المدينة وحول محيطها وعلى جوانب طرقاتها وحول مساكنها وملاعبها ومحطات السيارات والقطارات فيها، حيث أن العادم الذي يخرج من سيارة تعمل بالبنزين، يحتاج إلى عشر شجرات لتنقية هذا العادم، والعادم الذي يخرج من سيارة تدار بالسولار كسيارات الشحن الكبيرة واللوريات تحتاج لنحو مائة شجرة لكي ينقّى هذا العادم.

4) استبدال وقود المركبة الآلية من السولار والبنزين بالغاز الطبيعي كوقود للمحرك. وقد استخدمته العديد من الدول مثل إيطاليا التي يسير فيها وحدها نحو 300 ألف حافلة وسيارة تاكسي بالغاز الطبيعي. ومن المزايا الاقتصادية للمستهلك أن تكلفة استخدام الغاز الطبيعي سوف تكون في حدود ما بين 30- 50٪ من تكلفة استخدام البنزين[1].

وقد بدأت التجربة في مصر عام 1992 باستخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات وتدعم خمس حافلات لنقل العاملين بشركة بترول بلاعيم بالبحر الأحمر. ويجري الآن تعميم التجربة في باقي وسائل النقل العام والجماعي وهو ما سوف يؤدي إلى توفير 60 مليون دولار قيمة استيراد السولار. كما سيؤدي إلى الحفاظ على البيئة وسلامتها من التلوث الغازي[2]. ويعمل ذلك على توفير المشتقات البترولية المستهلكة في قطاع النقل في مصر كتجربة رائدة بالوطن

(1) محسن محمد القصبجي: التغيرات الهيكلية المنشودة لترشيد الاستهلاك في قطاع النقل، مجلة جمعية المهندسين الميكانيكيين، تصدرها جمعية المهندسين المصرية، العدد (11) ص 168- ص 169.

(2) حمدي البني: سيارة الغاز الطبيعي في الشوارع أيضاً، جريدة الأهرام، العدد (39124) الصادر في 18/ 1/ 1994، القاهرة، 1994، ص 3.

العربي- فقد زاد استهلاك وسائل النقل من المنتجات البترولية من 1.6- 6.6 مليون طن زيت مكافئ خلال الفترة من 1975- 1990 أي بما نسبته 8.2٪ زيادة سنوياً.

ويعتبر قطاع النقل في مصر المستهلك الأول للمنتجات البترولية. فقد استوعبت نحو 29٪ من إجمالي استهلاك المنتجات البترولية في القطاعات المختلفة في عام 1989/ 1990م. ويستخدم هذا القطاع ثلاثة أنواع من المشتقات كقوىً محركة هي؛ السولار 58.3٪ والبنزين 40.4٪ والمازوت 1.3٪ من إجمالي استهلاكه. ويشيع استخدام البنزين في وسائل النقل الخفيف والجوي، أما السولار والمازوت فيستخدمان في وسائل النقل الثقيل الحديدي والبري والمائي.

ب) التلوث الهوائي بعوادم الطائرات:

تعتبر الطائرات الوسيلة الثانية بعد السيارات في تلويث الجو، بل أصبحت الشيطان الذي ينفث مئات الآلاف من الأمتار المكعبة من الغازات السامة غير المرئية لبني البشر، وعلى ارتفاعات شاهقة ومتفاوتة، يحقق لها الحد الأقصى من ضررها الشديد على الهواء. وقد أخذت حركة النقل الجوي في التزايد منذ عام 1970م وحتى عام 1994م إلى أربع مرات. حيث تقلع وتهبط يومياً سبع آلاف طائرة نفاثة مدنية، والتي يتوقع أن تتضاعف إلى ثمان مرات عام 2010م، بجانب الطائرات الحربية النفاثة الأخرى على مستوى العالم.

وقد أثبتت الدراسات المتعلقة بهذا الصدد عام 1990، أن الطائرات قد أحرقت في رحلاتها الجوية نحو 180 مليون طن من بنزين الطائرات، تغطي ما نسبته 12٪ من إجمالي كمية البنزين التي تستخدمها جميع وسائل النقل

الأخرى[1]. وفي حين يتلاشى تأثير عوادم السيارات بعد أيام قليلة، فإن ما تلوثه الطائرات في طبقات الجو العليا من سموم، كأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت، ويبقى ناشطاً، بل يستمر أثره الضار لسنوات عديدة وعالقاً بالهواء على ارتفاعات تتراوح ما بين 10 إلى 12 كيلو متراً.

وفي مثل هذا الارتفاع يحقق لها تأثيراً قوياً مضاعفاً، يؤدي إلى تخريب طبقة الأوزون بل اتساع فجوتها، الأمر الذي يؤدي لإيقاع الضرر بالجنس البشري، بالإضافة إلى الكمية الضخمة من بخار الماء الناجمة عن احتراق طن بنزين الطائرات لإنتاج 1.25 طن من بخار الماء، فتتحول بسبب البرودة الشديدة إلى سحب جليدية رقيقة تسهم في إحداث تغيرات مناخية لأجواء الكرة الأرضية.

وفي مجال مكافحة تلوث الهواء بعادم الطائرات، كانت السويد هي الدولة الوحيدة التي أصدرت تشريعات في عام 1989 لحماية البيئة من طيرانها الداخلي، بحيث يقضي بفرض ضريبة قدرها ما يعادل خمس جنيهات ونصف (دولار واحد) على كل كيلو غرام من الملوثات الضارة لعوادم الطائرات يتم بها تلويث البيئة السويدية.

بالإضافة إلى فرض ما يعادل 40 قرشاً مصرياً عن كل كغم واحد من البنزين ليتم استهلاكه، مما يكلف شركة طيران SAS ساس ما يصل لنحو 20 مليون دولار سنوياً. وهو ما يوازي 4٪ من المحقق من الرحلات الداخلية. وقد أدت هذه الضرائب إلى دفع الشركة للتفكير في استبدال أسطولها من طائرات

(1) الطائرة هي الشيطان الذي يدمر البيئة: جريدة الأهرام، العدد (38874) الصادر في 12/ 5/ 1993، القاهرة، 1993، ص 12.

(الفوكر 28) بطائرات يحقق طيرانها الحد الأدنى من التلوث وبالتالي يعفيها من تلك الرسوم الآنفة الذكر.

ج) تلويث الهواء بعوادم القطارات والسفن:

كانت القطارات تسير في بداية حركتها بالفحم ثم استبدل الفحم بالسولار، وينجم عن هذا الوقود ملايين الأمتار المكعبة في الجو، إلى أن أخذت الشركات المشرفة على هذه الوسيلة باستخدام الطاقة الكهربائية عوضاً عن السولار لتقليل نسبة التلوث في المناطق المكتظة مثل المدن العملاقة في العالم كخطوط المترو والترامواي والتروللي باص وغيرها. وما يقال عن القطارات؛ يندرج على السفن التي سارت في بداية ظهورها على الفحم الحجري وبقيت حتى أواسط عقد الستينات من القرن العشرين الماضي، حيث استبدلت آخر سفينة إنجليزية محركها من البخار الفحمي إلى الديزل ويصدر عنها ملايين الأمتار المكعبة من الغازات السامة الناتجة عن السولار والديزل والمازوت إلى الغلاف الجوي المحيط بالتجمعات الحضرية وانعكاسها سلباً على بني البشر فيها.

الفصل الثالث عشر

وسائط النقل وسخونة الأرض

الفصل الثالث عشر

وسائط النقل وسخونة الأرض

لقد التقت مجموعة من الخبراء المختصين في أنظمة النقل المختلفة في مركز مؤتمر أسيلومار Asilomar Conference Center بولاية كليفورنيا الأمريكية على ساحل المحيط الهادي لمعالجة مشكلة الدفيئة الزراعية، وما تمخض عنها من ظاهرة سخونة كوكبنا الأرضي. لقد تم في عام 1991م نشر تقرير عن برنامج مشكلات الدفيئة الزراعية من قبل منظمة الأبحاث الأكاديمية العالمية للعلوم، وذلك من خلال مراجعة المعرفة المتاحة لسخونة الأرض Global Warming وردات الفعل المتوقعة تجاه هذا التهديد(1).

وقد أوصى تقرير الخبراء هؤلاء، بدعم وتقوية الأبحاث العلمية المتعلقة بالسمات الاجتماعية والاقتصادية لهذا التغير في المناخ والتسخين الأرضي Green House Warming، ومن ثم تقليل انبعاث غازات الدفيئة الأرضية من خلال استخدام مصادر الطاقة البديلة واستهلاكها. وفي نفس العام بدأت اللجان المختصة بالطاقة لإيجاد الوقود البديل Alternative Fuels من قبل مجلس شؤون النقل، وذلك من خلال الأبحاث العلمية المتاحة، والبدء في تنفيذ تلك التوصيات من المؤتمرين من خلال تنظيم المؤتمر الأول بالولايات المتحدة، وذلك لتسليط الضوء بصورة أساسية على الاحتمالات المتوقعة على قطاع النقل بوجه عام، وتقليل انبعاث الغازات الضارة Emissions of Gases، والتي بدورها تؤدي

(1) Green, D. L. and Santini, D. J.; The Transportation and Global Climate Change, American Council for an Energy Efficient Economy, Washington, D. C. and Berkeley, California, 1993, pp. 1- 2.

لتسخين الأرض وارتفاع درجة حرارتها مع مرور الأيام والسنين. حيث يعتبر قطاع النقل ووسائله المختلفة المصدر الرئيس لهذه المعضلة العالمية.

وأيّاً كان تأثير هذه الغازات المنبعثة من احتراق الطاقة الحفرية على مستوى البيئة العالمية، فقد أصبح من الأهمية بمكان إيقاف هذه الغازات السامة، بل وكيفيّة إمكانية التعامل معها ومعالجتها بكل كفاءة وفعالية.

وفي عام 1991م قرر مؤتمروا أسيلومار Asilomar على أن مشكلة النقل والتغير المناخي لكوكبنا الأرضي هذا، على غاية من الأهمية وذات نتائج جدُّ خطيرة؛ الأمر الذي يتطلب العلاج السريع Quick fix؛ ولكنها تحتاج في نفس الوقت لإستراتيجية شاملة ومدروسة على المدى الطويل. فمثل تلك الإستراتيجية عليها معالجة المتطلبات الكونية المتزايدة، وفعالية الطاقة البديلة والتغير المناخي للكوكب الأرضي، وتركز هذه الإستراتيجية بصفة رئيسة على مصادر الطاقة غير الكربونية- Non-carbon Energy Source. ومنذ ذلك العام المذكور، اشتهر ذلك المؤتمر بأنه البداية التي تسلط الضوء على مشكلة النقل ووسائله المختلفة بشكل موسّع وبإسهاب عميق على مستوى الكوكب الأرضي هذا.

وقد تم نشر العديد من الأبحاث العلمية عن ذلك المؤتمر، وتم فيها معالجة قطاع النقل بالولايات المتحدة لتقليل انبعاث غازات الدفيئة الزراعية وذلك إما؛ بصيانة مشتقات الطاقة المستخدمة في المركبات الآلية، وإما باستبدالها بمصادر الطاقة البديلة، الأقل ضرراً من الغازات المنبعثة من عوادم السيارات للغلاف الجوي. أضف إلى ذلك فإن هناك خيارات لإلقاء الضوء على البحث العلمي والتنمية، ومعالجة تأمين مصادر الطاقة البديلة والمتنوعة، والتي بدورها يمكن أن تغير الأولويات فيما يتعلق بتأمين الطاقة البديلة خلال الخمسين عاماً المقبلة.

كما استطاع المؤتمرون مناقشة آليات السياسة وتكاليف التقنية وتحديد مشكلاتها، من خلال توفير المعلومات والبيانات التي تتفادى الصدمات، التي تنجم عن التغير في الأسعار، ولتتجنب الخيارات التي تتطلب مصاريف كبيرة في هذا الوقت.

لقد تم استدعاء الخبراء العالميين من الأكاديميين والوكالات الحكومية ومؤسسات البحث العلمي، الممولة للصناعة والوكالات الاستشارية الأخرى من قبل منظمو المؤتمر المذكور، وذلك لإسداء النصح والمشورة في هذا المجال. وكان الهدف من ذلك هو لتغطية المشكلات الناجمة عن النقل ووسائله المختلفة، حيث وضعت أولاً نظام النقل بالولايات المتحدة الأمريكية ضمن البيئة العالمية World Context، وبالتالي فحص عناصر ومكونات النظام الأمريكي المتوقع والمتوافق مع الأهداف المقدرة للخدمات، وبالتالي تقليل انبعاث غازات البيوت البلاستيكية من كل نمط من أنماط النقل المختلفة[1]. وفي هذا الجهد الأولي Initial Effort، فقد بدأ التواصل بين خبراء قطاع النقل، كما تمّ توثيق أفضل النشرات الصادرة عن هؤلاء الخبراء المشتركين بذلك المؤتمر (أسيلومار).

وعلى الرغم من هذه التقديرات والأحكام غير المؤكدة والمفارقات الكبيرة بين المؤلفين المشاركين في تخفيض التقديرات من الغازات السامة، إلا أن هناك العديد من الأسس الشائعة والتي أصبحت بدورها ظاهرة بارزة حينما أصبح الجميع من المؤتمرين مستوعباً لما حدث في ذلك المؤتمر، بحيث شملت التقديرات الأولية التي تم توثيقها من الخبراء المشاركين، الذين باستطاعتهم عقد مؤتمرات مستقبلية فاعلة، لتنقيح تلك النشرات Refining Estimates عن الحقائق

(1) Abrahamson, Dean, E. ed.; (1989), The Challenge of Global warming, D. C. Island press, pp. 15-25, 31-40.

الهندسية، ومقدرة الأنظمة الاجتماعية والاقتصادية، لدعم التقنية المتقدمة المموّل عليها لتخفيض انبعاث غازات الدفيئة الزراعية الأرضية التي تعتبر السبب الرئيس في تسخين سطح الأرض.

تأثير المركبات الآلية على تسخين الأرض في الولايات المتحدة والبيئة العالمية:

لقد انطلقت من عوادم المركبات الآلية كميات هائلة من ملوثات الهواء الغازية طيلة القرن العشرين الماضي. وأدت إلى مخاطر جسيمة على صحة الإنسان والحيوان وعلى الأنظمة الطبيعية والمناخ العالمي.

كما ساهمت العديد من أنواع الأنشطة الصناعية والزراعية في انطلاق هذه الغازات الضارة الملوثة للهواء. وقد تمثلت مصادر التلوث هذه في احتراق الوقود الحفري، واجتثاث الغابات الجائر وإطلاق الغازات الكيماوية الناجمة عن الصناعات الكيماوية؛ بالإضافة إلى التنمية الزراعية؛ فأدت كلها مجتمعةً إلى الدفيئة الزراعية، وتزايد مخاطر سخونة الأرض Global Warming. كما أدى انبعاث غازات الكلور والبروميد من الصناعات الكيماوية، إلى تدمير طبقة الأوزون To the Depltion of the Ozone Layer O_3.

ولهذا أجمع الباحثون بهذا الصدد على أن احتراق مشتقات الوقود الحفري والتنمية الصناعية هما المسبب الرئيس، لمعظم تلويث[1] هواء كوكبنا الأرضي، ومسبّبةً أيضاً للأمطار الحامضية وضباب المدن الكثيف. وبما أن المركبات الآلية

(1) Walsh, M. P.; (1990) Motor Vehicle Pollution in Hungary, Report Prepared for the world Bank.

تسير بمشتقات الطاقة الحفرية، فهي تعتبر أيضاً المسبب الرئيس لكل من تشكيل الدفيئات الزراعية، وإحداث ضباب المدن الدخاني والأمطار الحامضية.

ولهذا كانت العلاقة بين وسائل النقل الآلية وانبعاث الغازات الضارة في البيئة العالمية قوية للغاية. حيث تنطلق كميات هائلة من غاز ثاني أكسيد الكربون والملوثات الأخرى من عوادم السيارات، الأمر الذي أدىّ إلى الدفيئة الأرضية أو سخونة الأرض*. فما تنتجه السيارات داخل الولايات المتحدة أو المسجلة خارجها على الطرق العامة الرئيسة High Ways هي أكثر مما تنتجه سيارات المسافرين، الأمر الذي يجعل من تزايد انبعاث هذه الغازات الخطرة على البيئة العالمية أكثر حدة وخطورة.

مشكلة سخونة الكوكب الأرضي

The Global warming Problem

تحدث عملية الدفيئة الأرضية حينما تسمح لضوء الشمس بالعبور عبر طبقات الغلاف الغازي، حيث تقوم الأشعة تحت الحمراء باصطياد بعض الغازات التي تتحد معها كغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، الأمر الذي يؤدي إلى سخونة سطح الأرض. فبعض هذا التسخين هو طبيعي بل ضروري للحياة على سطح هذا الكوكب. فإذا انعدم في غلافنا الجوي بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان CH_4 وغازات الدفيئة الأرضية، فسوف يصبح سطح الأرض أكثر

---

* بلغت كمية ثاني أكسيد الكربون الصادر من دول الاتحاد الأوروبي عام 2006م نحو 159 ألف طن سنوياً. الأمر الذي يشير إلى أن الدول الأوروبية والولايات المتحدة، هما السبب الرئيس مع اليابان لسخونة الأرض./ عن محطة بيئتي في 1/ 5/ 2007م.

برودة بحيث تصل درجة حرارته لنحو ناقص 10.0 درجة مئوية تحت الصفر أو (-60°ف). عندها تصبح الحياة مستحيلة فوق سطح هذا الكوكب.

وعلى أية حال، فقد زادت الأنشطة الإنسانية المتعلقة بالأحداث الطبيعية للدفيئة الزراعية الغازية طيلة القرن العشرين الماضي، بل أضافت غازات امتصاص الأشعة تحت الحمراء بخطورة شديدة إلى هذا المزيج. وحتى بعد حدوث التلوث الجوي Disturbing، فقد بدأ الغلاف الغازي بالتغير خلال الثلاثة عقود الأخيرة (1980- 2010م). نتيجة لتزايد الأنشطة البشرية بطريقة فجائية وخطيرة. وإذا ما استمر تدفق الغازات الملوثة للغلاف الجوي، حسب إجماع آراء العلماء في هذا المجال، فإن الغلاف الغازي سوف يؤدي لتشكيل الدفيئة الأرضية، نتيجة لاحتراق مشتقات الوقود الحفري بجانب أنشطة الصناعة والزراعة وقطع أشجار الغابات الجائر، ومن ثم يصبح الوضع أكثر ميلاً لقلب وتغيير غلافنا الجوي المعتدل Benign إلى التسخين التدريجي كمصيدة للحرارة Heat Trap، كما صرح بذلك رئيس وزراء دولة النرويج جرو هارلم برونـدت Gro Harlm Brundt Land فيما يتعلق بتزايد درجات الحرارة الأرضية.

وربما يتبادر للذهن السؤال التالي:

كم كانت المساعي الإنسانية المتعددة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري وتأثيرها السلبي على المناخ العالمي؟؟

لقد أشارت أحدث الأبحاث العلمية عام 1990م[1] إلى أن أهم مصدر من مصادر التلويث الهوائي قد تمثل في استهلاك الطاقة الحفرية والذي ساهم بنحو 50٪ من مصادر الطاقة، كما تعتبر غازات الكلوروفلوروكربون Chlorofluoro

(1) World Resources Institute, (WRI), 1988. World Resources, 1988-1989, NewYork: Basic Books.

Carbons ورمزها CFC_s المساهم الثاني في سخونة الأرض وبما نسبته 20٪ من الإجمالي الكلي للدفيئة الأرضية.

فكلنا كباحثين نعرف استنزاف طبقة الأوزون (O_3). فهذا التوازن يتأثر لحد كبير بالأنشطة الكيماوية الحادة ولمدة طويلة، عند انبعاث الغازات الملوثة للغلاف الغازي ووقوع ظاهرة سخونة الكوكب الأرضي. كما أن اجتثاث الغابات Deforestration والأنشطة المتمثلة في زراعة الأرز وتربية المواشي واستخدام الأسمدة النيتروجينية، كلها مجتمعة تسهم ما بين 13٪ إلى 14٪ من إجمالي مصادر تسخين سطح الكرة الأرضية. ويمثل ثاني أكسيد الكربون CO_2 نحو نصف الزيادة السنوية لسخونة الأرض. فقد بلغت نسبته منذ ما قبل العهود الصناعية نحو 0.25٪، ولكنه في عام 2011م يزيد عن 0.50٪ في العام. وقد حدثت هذه الزيادة خلال العقود الأربعة الماضية ما بين عامي 1970 حتى 2011م. فنحو ثلثي كمية غاز ثاني أكسيد الكربون تصدر من مشتقات الطاقة الحفرية، وأما النسبة المتبقية فتنطلق بصفة رئيسة من اجتثاث الغابات واحتراقها ومن البراكين وانفجاراتها.

أما في دولة كالولايات المتحدة الأمريكية، فإن محطات الطاقة الكهربائية تغطي نحو ثلث ما يصدر من هذا الغاز، تليه المركبات الآلية كالسيارات والطائرات والسفن والصنادل النهرية والدراجات البخارية بنحو 31٪ من إجمالي الغازات المنطلقة للغلاف الغازي، وينطلق من المحطات الصناعية نحو 24٪ ومن المباني السكنية نحو 11٪ من الإجمالي.

أما المسهم الثالث في تسخين سطح الأرض بعد غازات الكلوروفلوروكربون (CFCs) فهو غاز الميثان Methane ورمزه CH_4 حيث يغطي ما بين 13٪ إلى 18٪ من الحرارة الكلية لتسخين سطح الأرض عن

(USEPA, 1989)[1]، فمصادر هذا الغاز الضار Culprit يتضمن الإفساد اللاهوائي Anaerobic في المناقع Bogs والسبخات Swamps والأراضي الرطبة الأخرى، والمتمثلة في زراعة الأرز والإنتاج الحيواني وبيوت النمل الأبيض Termites واحتراق المادة العضوية، وإنتاج الوقود الحفري والأراضي الغدقة. كما يمكن أن ينطلق غاز الميثان CH_4 من السهول الدافئة في منطقة التندرا القطبية Arctic Tundra. وقد قدر تركيز هذا الغاز بنحو 1٪ سنوياً للغلاف الغازي. كما يعتبر غاز الأوزون (O_3) هو المسبب الرئيس أيضاً للضباب الدخاني Smog في طبقة التروبوسفير الملامسة لسطح الأرض.

ويتشكل هذا الغاز من خلال تفاعل ضوء الشمس مع أكاسيد النيتروجين NOx مثل ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 الناجم عن أكسيد النيتروز N_2O والذي ينطلق بعد احتراق الوقود الحفري أو المادة العضوية Biomass كما ينطلق من التراكيب العضوية المتطايرة O_4Volatile كعلم الجينات Anthropogenic والمصادر الطبيعية. كما تعد طرق النقل ووسائل المواصلات المختلفة في دول غرب أوروبا المصدر الرئيس لانبعاث ما بين 50٪ إلى 70٪ من أكاسيد النيتروجين NO_x ونحو نصف انبعاثات هذا الغاز من علم الجينات والتراكيب العضوية عن Lubkert & de Tilly لوبكيرت ودي تلي عام 1987م.

أما في الولايات المتحدة الأمريكية فنجد أن نسبة الانبعاث من غازات أكاسيد النيتروجين NOx الصادرة عن المركبات الآلية في شوارعها الواسعة والسريعة High ways قد بلغت نحو 31٪ وما يقارب 44٪ من التراكيب

(1) USEPA, (1989); The Potential Effects of Global Climate Change on the United States. EPA –230 –05 –09 –050 Washington, D.C., U.S. Environmental protection Agency, December.

العضوية المتطايرة بالجو. كما تسهم طبقة الأوزون في التروبوسفير بنحو 8٪ من تسخين الكرة الأرضية. كما يعتبر أكسيد النيتروز N_2O من الغازات التي تساهم بنحو 6٪ من إجمالي تدفق حرارة التسخين الأرضية، كما يسهم أيضاً في تآكل طبقة الأوزون العليا (ستراتوسفير) 55كم من سطح الأرض. وفي الواقع لا زال غير واضح من أين جاء أكسيد النيتروز N_2O بالضبط، ولكن الشكوك الأولية تشير إلى احتواء الأسمدة الزراعية كالنيترات، - بل ربما احتراق المادة العضوية والفحم- على هذا الغاز السام. ومن خلال مراجعة بعض الدوريات الصادرة بهذا الصدد وبعد إجراء الاختبار على تسع سيارات، فقد استنتجت أبحاث الـ Gaz Mators سيارات الغاز على أن انبعاث غاز النيتروز من عوادم السيارات قد وصل لما يقارب Gg125 في الولايات المتحدة وإلى نحو Gg200 في كل أنحاء العالم.

وبناءً على هذه القيمة ومعدل زيادة غاز النيتروز في طبقة الاستراتوسفير فإن المركبات الآلية بالولايات المتحدة تصدر من أكسيد النيتروز N_2O من خلال علم الجينات نحو 2٪. وحينما تتراكم غازات الدفيئة الأرضية فإنها تضاعف تأثير الدفيئة الزراعية عند سطح الأرض، وربما يتعذر إزالة هذا التراكم الذي يهدد كل الجنس البشري والبيئة الطبيعية على حدٍّ سواء.

وعلى الرغم من موافقة معظم العلماء والباحثين على كل الملامح الإجمالية لمثل هذا التسخين، إلا أنه ما زالت تحيط بتوقيتها اعتبارات غير مؤكدة من حيث حجمها وتأثيراتها الإقليمية (IPCC, 1990)[1]. فمعظم الأسئلة التي لم

(1) IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change. = رمزها يعني.

يُجبْ عليها تتضمن إما الغيوم الإضافية Aditional Clouds والتي تميل لأن تكون قابلة للتبريد Cooling أو قابلة للتسخين الحراري، ومن ثم فمصادر غازات الدفيئة سوف تنخفض وتتغير.

وقد أظهرت الصور الجوية أن الغطاءات الجليدية في جزيرة غرينلند والقطب الشمالي إما أن تتزايد طبقاتها الجليدية وإما أن تتراجع وتذوب. ولكن الواضح أنها آخذة في الذوبان والتراجع أكثر من التبريد والتجمد(*) كما لاحظناه على الأذاعة المرئية في 15/ 9/ 2011م.

وعلى أية حال، فإن تركيب النظام العالمي للمناخ هو مثبط للهمة. Daunting، كما أن التداخلات بين الغلافين الجوي والمائي ما زالت غير مفهومة تماماً. وما لم تؤخذ المعايير عما قريب بتخفيض غازات الدفيئة الأرضية إلى مستويات بمرتين عما كانت عليه منذ ما قبل عهود الصناعة حتى عام 2030م، فإن غازات الدفيئة سوف تؤدي لارتفاع درجة حرارة سطح الأرض إلى ما بين 1.4 إلى 2.8°م. وقد أكد على هذا الرأي معظم العلماء والباحثين الذين تطرقوا لهذا الموضوع بالبحث والدراسة واستمرار العمل بصورة طبيعية. كما أن سخونة الأرض سوف تؤدي إلى ارتفاع منسوب البحار والمحيطات لما بين 15- 50 سنتمتراً بحلول عام 2050م، الأمر الذي يهدد الأراضي الرطبة والجزر المرجانية في المحيطات كجزر نيكوبار وجزر أندمان والأراضي المنخفضة في هولندا، وجزر

* ظهر لنا من صور الأقمار الصناعية ذوبان الجليد في جزيرة غرينلند بمساحات كبيرة كما ظهر الذوبان في القطب الشمالي، وبعض سفوح جبال الهملايا التي تنبع منها أنهار الغانج وبراهما يوتراً والسند وإراؤادي واليانغتسي والأصفر، وأثرت بالتالي على الحيوانات البرية مثل الدببة والأرانب والثعالب القطبية نتيجة لسخونة الأرض/ عن محطة بيئتي ومجلة الجغرافية العالمية.

المالديف ومصبات الأنهار كمصب نهر المسيسبي وشط العرب ومصب نهر النيل وساحل الدلتا المصرية الشمالي ودلتا نهر اليانغتسي، بالإضافة إلى تآكل السواحل البحرية مع ارتفاع الأمواج واستفحال Exacerbation فيضان البحر المتوسط عند سواحله وتزايد الملوحة عند مصبات أنهاره وأحواض مياهه الجوفية، ومن نتائج سخونة الأرض والتغير المناخي ما يلي:

* تغيرات في أشكال سقوط المطر.
* حدوث أعاصير مدارية أكثر شدةً وتدميراً كإعصار كاترينا الذي ضرب مدينة نيوأورليانز الأمريكية في 28/ 8/ 2006م.
* وقوع حالات الجفاف الحادة خاصة في الأقاليم القارية الداخلية، بشكل متزايد ومطرد، مما يؤدي إلى تخفيض الإنتاج الزراعي ووقوع المجاعات كالصومال.
* ضياع العديد من الأنظمة البيئية غير المدارة بكفاءة وفعالية مما يؤدي لتدميرها كلياً.

وعلى أية حال، فإن إجمالي الافتتاحيات غير المتوقعة لثقب طبقة الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية سوف يعزز ويقوي آراء العلماء ويقلقهم عن كيفية تسارع تآكل هذه الطبقة بطريقة غير مفهومة. فالعديد من الباحثين والخبراء يتخوفون من تغيرات المناخ والتي سوف تصبح أكثر تسارعاً مما هو متوقع[1].

وربما يتبادر للذهن السؤال التالي: "وهو كيف ستسهم المركبات الآلية في تلويث الجو وتسخين سطح الأرض"؟.

(1) UNEP., (1989); Technical Progress on Protecting the Ozone layer Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps, Technical Options Report, UNEP Technology Rev. Panel July 30.

ما من شك أن سيارات التاكسي وسيارات الشحن والحافلات والدراجات البخارية ومحركات المركبات الآلية الأخرى في جميع أنحاء العالم، سوف تلعب دوراً رئيساً في تغير المناخ وتلويث الهواء. ونتيجة للاستهلاك الهائل من مشتقات البترول المختلفة في محركات المركبات الآلية؛ فإن عوادمها تنفث من ثاني أكسيد الكربون كمصادر رئيسة له؛ حيث تمثل التراكيب العضوية المتطايرة Volatile (VOCs) وأكاسيد النيتروجين NOx نذر وتحذيرات Precursors للظاهرتين هما طبقة الأوزون السفلى في التروبوسفير والأمطار الحامضية Acid Rain.

هذا بالإضافة إلى أول أكسيد الكربون CO وغازات الكلوروفلوروكربون (CFCs) عن الأستاذ ديللوشي- et (1988) حيث تسهم هذه الغازات جميعها في تسخين سطح الأرض بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. أما غازات الكلوروفلوروكربون فتسهم في تدمير طبقة الأوزون الواقعة في طبقة الغلاف الجوي الأستراتوسفير وعلى ارتفاع 55 كم[1].

غاز ثاني أكسيد الكربون : Carbon Dioxide

تتحرك عملياً كل المركبات الآلية في العالم- بوجه عام- وبصفة رئيسة معتمدة على زيت البترول. وقد اتضح من الدراسات العلمية التي أجريت بهذا الصدد أن كل جالون من زيت البترول بوزن 19 باوند يحتوي على 5.3 باوند من الكربون تنطلق مباشرة إلى الغلاف الجوي. وبعبارة أخرى، فكل 15 جالوناً تملأ من محطة الوقود يصدر عنها نحو 300 باوند من غاز ثاني أكسيد الكربون تنطلق في الغلاف الجوي. فعلى مستوى العالم، تغطي محركات المركبات الآلية

(1) Deluchi, M. A., et al; (1988); "Transportation Fuels And the Green house". Transportation Research Record, 1175.

نحو ثلث استهلاك الزيت في العالم، ونحو 14٪ تنفث في الغلاف الغازي من هذا الغاز المذكور والناجم عن احتراق الوقود الحفري. فدولة مثل الولايات المتحدة الأمريكية، تحتاج المركبات الآلية فيها لنحو 50٪ من احتياجات زيت البترول، وتنفث منها في نفس الوقت ما نسبته 25٪ من إجمالي الاستهلاك الأمريكي.

طبقة الأوزون في التروبوسفير Troposphere Ozone:

على الرغم من أن غاز الأوزون يتواجد في طبقة الجو السفلى؛ إلا أنه لا يأتي مباشرة من محركات المركبات الآلية، بل هناك مصدر رئيس له يأتي من خلال دول العالم الصناعي. وعلى مدى المائة سنة الأخيرة، فإن القاعدة الأساسية لمستويات غاز الأوزون قد وصلت تقريباً إلى الضعف عما كانت عليه عام 1891م، كما تشير إحصائيات التحذير Monitoring Data على أن تراكيز غاز الأوزون قد ازدادت بما يقرب من نحو 1٪ سنوياً في نصف الكرة الأرضية الشمالي. عن/ سيبروسكي= Ciborowski, 1989[(1)].

وقد وضعت الولايات المتحدة إستراتيجية تحت عنوان "وكالة حماية البيئة" (EPA)، وذلك لتقليل تراكيز غاز الأوزون، والذي يشكل بدوره المكون الرئيس لظاهرة الضباب الدخاني Smog وللحد بشدة قدر الإمكان من انبعاث الغازات الضارة المنطلقة من التراكيب العضوية المتطايرة Volatile.

كما أشارت الأبحاث والدراسات العلمية بهذا الصدد أخيراً إلى أن إجراءات ضبط انبعاث أكاسيد النيتروجين NOx بصورة أكثر صرامةً، سوف يؤدي إلى تقليص ارتفاع نسبة غاز الأوزون. عن/ سيلمان ووفسي (Sillman, Logan & Wofsy 1990). وبدون ذلك فسوف يزداد انبعاث أكاسيد

(1) Ciborowski, P., (1989); Sources, Sinks, Trends and Oppurtunities, in the Challenge of Global Warming. Dean, E. Abrahamson, ed. Washington, D.C. Island Press.

النيتروجين Nitrogen Oxides والتي سوف تسهم بـدورها في زيـادة مـشكلات غاز الأوزون مع اتجاه الرياح نحو المناطق الريفية المحاذية للمراكز الحـضرية. كمـا أن السيطرة علـى أكاسـيد النـيتروجين تحتـاج أيـضاً لتقلـيص ترسـيب حـامض النيتريك Nitric Acid، وهو عنصر أساسي في تساقط الأمطار الحامضية.

وبجانب مساهمة مشكلة الدفيئة الزراعية في تسخين الأرض، فـإن لتلـوث غاز الأوزون تأثيرات عكسية على صحة الإنسان والمحاصـيل الزراعيـة. والحيـاة النباتية والحيوانية والمواد الأخرى. فتهيج العيون والسعال والأمـراض الـصدرية Chest discomfort وآلام الصداع وأمراض الجهـاز التنفـسي العلـوي، وتزايـد مهاجمـة الأزمـة الـصدرية Asthma (داء الربـو)، وتقلـيص وظيفـة الالتهابـات الرئوية، يمكن لكل الأشخاص المصابون بالوباء أن يتعرضوا لضرر ومخـاطر غـاز الأوزون (عن/ Ala, 1989) كما يمكن لهذا الغاز القدرة أيضاً على تقليل إنتاجية المحاصيل، حيث إن تقدير الخسارة السنوية في الولايات المتحدة بعدة مليارات من الدولارات، الأمر الذي يـؤدي لتـدمير الأشـجار الـصنوبرية Ponderosa and Jeffery في ولايـة كاليفورنيـا وأشـجار الـصنوبر الـشرقي الأبـيض في شـرق الولايـات المتحـدة. عـن/ مـاكنزي والعـشري عـام 1989 (Mackenzie & El-Ashry, 1989). ويظهر الضبخان الحضري على مـدى واسـع وكـبير كمـشكلة طويلة ومعقدة في مناطق عديدة من العالم، ما لم تكن لديهم المزيـد مـن الـسيطرة القوية على هذه الظاهرة المناخية الضارة. فهناك نحو 112 مليون شخص أمريكي يعيشون في مناطق أضيرت ودنست بهذا الهواء الملوث.

أول أكسيد الكربون = Carbon Monoxide

يعتبر غاز أول أكسيد الكربون غاز خفي وعديم الرائحة An-Ordorless، وينجم حينما تحترق مشتقات الوقود المحتوية علـى مـادة الكربـون احتراقـاً غـير

كامل، مما يؤدي لتهديد خطير لصحة الإنسان. ويشارك هـذا الغـاز في تفـاعلات كيماوية في الغلاف الجوي، حيث يسهم بـدوره في تـشكيل الـضبخان الحـضري وإنتاج غاز الميثان CH_4. وتنجم نتائج أول أكسيد الكربـون بـصفة أساسـية مـن انبعاث غازات عوادم السيارات والمركبات الآلية الأخرى، بجانب احتراق بعض مناطق الغابات. ويعاني الأشخاص الذين تعرضوا لغاز أول أكسيد الكربون من مرض الشريان التاجي Coronary Artery كما يعـانون أيـضاً مـن آلام الـصدر (الخنّاق) Angina، كما أن الذين يتعرضون لهذا الغاز يغـيرون صـورهم البيانيـة الكهربائية (لعمل القلب) عن/ (AlA, 1989)[1].

وعلى الرغم من أن تقليص مـستوى كثافـة غـاز أول أكـسيد الكربـون في الولايات المتحدة وأوروبا واليابان؛ إلا أنه ما زالت مشكلته بعيدة عـن الـسيطرة التامة. ففي نحو 44 منطقة متروبولية أمريكية والتي تضم نحـو 30 مليـون نـسمة، فإن لجنة القياس الوطنية لتوعيّة هـذا الغـاز فيهـا لم تحقـق الهـدف المطلـوب مـن تشكيلها بهذا الصدد. عن/ ط (USEPA, 1990). وقد تراوحت نسبة تركيز هذا الغاز السام في طبقة الجو السفلى ما بين 0.8٪ إلى 1.4٪ سـنوياً عـن (Thalil & Rasmusen, 1988) وقد أجريت دراسة علمية في خمسة بلدان لقياس كمية غـاز أول أكسيد الكربون فيها، ووجدت أن كميـة الانبعاثـات الـصادرة عـن عـوادم المركبات الآلية فيها بشتى أنواعها، قد تراوحت ما بين 59٪ إلى 84٪ من إجمـالي الغازات المنطلقة في الغلاف الغازي. عن/ (WRI, 1988, p.168).

(1) AlA; (1989); Health Effects of Ambient Air Pollution NewYork, American lung Association, July.

أما في الولايات المتحدة الأمريكية، فقد سجلت الإحصائيات المتعلقة فيها بنحو 67٪ من الإجمالي الكلي للغازات. (عن/ USEPA, 1990 p.56).

ويستطيع أول أكسيد الكربون رفع تراكيز غاز أوزون التروبوسفير وغاز الميثان بعدة طرق من أهمها ما يلي:

1) يساعد أول أكسيد الكربون في تحويل أكسيد النيتريك (NO) إلى ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) كخطوة حاسمة Crucial في تشكيل غاز الأوزون. (عن/ .USEPA, 1986, 3-15 pp).

2) كما أن للهيدروكسيد الحاد (OH) القدرة على إزاحة أول أكسيد الكربون كلياً من الغلاف الجوي، كعنصر كيميائي رئيس، والذي سيحطم بدوره غاز الأوزون وغاز الميثان.

وإذا ما ارتفعت تراكيز أول أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، فإن تركيز الهيدروكسيد (OH) سوف تهبط، وبالتالي سوف ترتفع التراكيز الإقليمية لغاز الميثان وغاز الأوزون. ولكن الإحصائيات الشاملة عن انبعاث التلوث الهوائي في العالم غير متاحة عن وسائل النقل المختلفة، ذات المحركات الآلية والأنشطة البشرية الأخرى. وعلى أية حال فإن المركبات الآلية في الدول النامية ودول التعاون الاقتصادي (OECD)[1]. تمثل جميعها المصدر الرئيس لانبعاث أول أكسيد الكربون CO وأكاسيد النيتروجين (NO_x) والتراكيب العضوية المتطايرة كالهيدروكربونات (HC)، جدول 6.

---

(1) OECD, (1987); OECD, Environmental Data, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.

يوضح الجدول رقم 6 مساهمة المركبات الآلية في الدول النامية والمتعاونة اقتصادياً في انبعاث الغازات الملوثة في البيئة عام 1980م.

الغازات الملوثة	الانبعاث الكلي (1000 طن)	مساهمة المركبات الآلية (1000 طن)
أكاسيد النيتروجين NOx	← 36.019 →	17.012 بما نسبته = 47٪
هيدروكربونات HC	← 33.869 →	13.239 بما نسبته = 39٪
أول أكسيد الكربون CO	← 119.148 →	78.227 بما نسبته = 66٪

المصدر = عن/ **OECD, 1987** *

1) يتضح من الجدول أن أول أكسيد الكربون يحتل الصدارة حيث يغطي نحو 119 ألف طن وبما نسبته 66٪ الصادرة عن المركبات الآلية.
2) كما تغطي أكاسيد النيتروجين نحو 47٪ الصادرة عن المركبات الآلية ويأتي بعد أول أكسيد الكربون في الكمية والنسبة.
3) وتأتي الهيدروكربونات في الدرجة الثالثة حيث تغطي بما نسبته 39٪ الصادرة عن المركبات الآلية.

غاز الكلوروفلوروكربون Chlorofluoro Carbons (CFCs)

تتصف غازات الدفيئة الزراعية CFCs بأنها ذات فعالية في تدمير طبقة

---

* تعني قارة أمريكا الشمالية = الولايات المتحدة وكندا = OECD
وتعني دول المحيط الهادي وتضم اليابان وأستراليا ونيوزيلندا وغوام = OECD Pacific
وتعني دول أوروبا الشرقية ودول الاتحاد السوفيتي المستقلة = EE

الأوزون المتواجدة في طبقة الاستراتوسفير الملامسة لسطح الأرض/ عن/ جريبين (Gribbin, 1988). وقد تبين أن ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية يغطي ما مساحته مساحة قارة أمريكا الشمالية. وعند القياس على مرتفع عالٍ فوق القارة القطبية الجنوبية، تبين للباحثين أن غاز الأوزون فوق تلك القارة قد دمّر كلياً. The Ozone is destroyed almost completely.

وإذا ما استمر تآكل طبقة الأوزون الواقية للغلاف الحيوي بغازات الكلوروفلوروكربون CFCs، فسوف يؤدي لاستنزاف هذه الطبقة الهامة في الغلاف الجوي عند طبقة الاستراتوسفير. ويترتب على هذا التآكل تزايد الأشعة الفوق بنفسجية، وبالتالي سوف يزداد تكوين الأوزون (O_3) فوق سطح الأرض، ويصبح الوضع أكثر خطورة على الإنسان والحيوان والنبات. وحتى الفقدان المعتدل لعمود غاز الأوزون الكلي؛ إلا أنها سوف تعزز بفعالية بالغة مستويات القمة لهذا الغاز عند مستوى سطح الأرض. ومع السماح للأشعة الفوق بنفسجية اختراق طبقة الأوزون Ozone Shield أو درع الأوزون الواقي، فإن هذا الفقدان سوف يؤدي لإصابة العديد من الأشخاص بسرطان الجلد Skin Cancers؛ وبالتالي إضعاف Immune المناعة البشرية. كما يمكن للأشعة الفوق بنفسجية إيذاء الحياة الداعمة للعوالق النباتية والحيوانية الطافية على مياه البحار والمحيطات. وعليه، فإن سلسلة الأغذية البحرية المعتمدة على العوالق المائية الدقيقة سوف تصبح محفوفة بالمخاطر. فالحيتان الزرقاء لا تتغذى إلا على العوالق الطافية في مياه البحار والمحيطات. كما تمثل مكيفات المركبات الآلية أحد المصادر الرئيسة لغازات الكلوروفلوروكربون CFCs؛ حيث غطت في عام 1987م نحو 48٪ من إجمالي الغازات المنطلقة من سيارات التاكسي وسيارات الشحن الثقيلة والخفيفة ومن الحافلات التي تم تجهيزها بمثل هذه المكيفات.

عن/ اليونيب (UNEP ,1989)*، كما يستخدم هذا الغاز CFCs كعامل متطاير Blowing لإنتاج المقاعد والمنتجات ذات الرغوة Foam. ولكن هذا الاستخدام يعتبر الأقل استخداماً في تصنيع المركبات الآلية. واتضح من الدراسات العلمية بهذا الصدد أن الكمية المستخدمة منه في إنتاج السيارات الجديدة قد بلغت نحو 120 ألف طن سنوياً وكذلك في خدمة تكييف الهواء بالسيارات القديمة.

وعلى أية حال، فقد غطت هذه الاستخدامات نحو 28٪ من الاحتياج الأرضي لغاز CFC-12. وطبقاً إلى لجنة EPA بالولايات المتحدة، فإن مكيفات الهواء المنفردة تمثل الاستخدام الأعظم من غاز CFCs، حيث تقدر بنحو 54 ألف طن متري من هذا الغاز، مما تتطلبه الدولة عام 1985م. (عن/ USEPA, 1988-10). ونحو 16٪ من إجمالي استخدام الولايات المتحدة من هذا الغاز عام 1989م. (عن/ USEPA, 1990, 9). وطبقاً لمؤتمر مدينة منتريال فإن توصيات ذلك المؤتمر تحدد غاز CFCs وانتهائه كلياً مع نهاية القرن العشرين الماضي مستبعداً كلياً من تصنيع السيارات الجديدة*.

---

* = RIC A وتعني الدول المتسارعة في التصنيع وتضم البرازيل والشيلي وهونج كونج والمكسيك وسنغافورة وكوريا الجنوبية وتايوان
= RIC B وتعني الدول الأقل تلوثاً ومتسارعة في التصنيع وتضم أندونيسيا وماليزيا والفلبين وتايلاند

* = ROW وتعني بقية العالم وتضم معظم آسيا وأفريقية وأمريكا اللاتينية
وتعنى = MC الدراجات النارية Motorcycles
EC = European Community الجماعة الأوروبية

جدول رقم (7)

ويوضح الجدول التالي كمية الاستهلاك من غاز CFCs للسيارات A/C عام 1985

الاستخدام	استهلاك الغاز بالألف طن	النسبة في ٪
1. التصنيع الأولي للوحدات بالولايات المتحدة	14.7 =	٪ 27.2
2. المستورد	2.8 =	٪ 5.2
3. بعد التسويق إعادة تغذية الوحدات	1.00 =	٪ 1.8
4. بعد تسرب الغاز After leakag	13.5 =	٪ 25.00
5. بعد ظهور ثقب طبقة الأوزون	18.2 =	٪ 33.6
6. بعد الحوادث After accident	3.9 =	٪ 7.2
المجموع الكلي =	54.1 ألف طن	٪100

وضِعَت البرامج من بداية عقد الثمانيات بمنع وضع هذا الغاز في السيارات الجديدة نهائياً حتى عام 2000م.

الأنماط التاريخية لإنتاج المركبات الآلية واستخدامها:

بلغ عدد المركبات الآلية في العالم عام 1950 نحو 53 مليون مركبة آلية تسير في طرق العالم البريّة. وكانت الولايات المتحدة لوحدها تضم نحو 70٪ من مجموعها الكلي. وفي العقود الأربعة الأخيرة فقط بلغ أعداد أسطول المركبات الآلية ما يزيد عن 450 مليون مركبة آلية زادت لأكثر من 8 مرات عما كانت عليه عام 1950م. حيث بلغ الإنتاج نحو 9.5 مليون مركبة آلية في كل عام، من عام 1953-1992م. كما تبين من الدراسات العلمية بهذا الصدد أن أسطول سيارات الشحن والحافلات قد تطور بمعدل يقارب من 3.6 مليون مركبة سنوياً في آن واحد. أما في خارج الولايات المتحدة، فقد تطور نمو السيارات سريعاً من نحو أقل قليلاً من 13 مليون مركبة آلية في عام 1950 إلى أكثر من 270 مليون

مركبة آلية عام 1988 حيث وصل معدل النمو لأكثر من 8٪ سنوياً. (عن (MVMA, 1991, b35)[1].

وفي حين قد بدأ معدل النمو المتزايد لإنتاج السيارات في التراجع في الدول الصناعية المتقدمة جداً، فقد تسارعت فيها معدلات النمو الاقتصادي والتحضر المتنامي، وأثرت بالتالي على استخدام المركبات الآلية في كل مكان في العالم. ففي عام 1950 بلغت نسبة سيارات التاكسي وسيارات الشحن التي تسير فوق شوارع الولايات المتحدة، قد وصلت لنحو 80٪ من إجمالي سيارات العالم، فقد تراجعت هذه النسبة في تلك الدولة إلى نحو 30٪ فقط عام 1990م. وهذا يشير إلى أن الأمر لم يعد حكراً على الولايات المتحدة، بل نافستها الدول الصناعية وغير الصناعية في العالم كاليابان التي بلغ إنتاجها عام 1986 نحو 13 مليون سيارة، على حين بلغ إنتاج الولايات المتحدة في ذلك العام 11 مليون سيارة، نتيجة لرخص الأيدي العاملة فيها وإتقانها للتقنية، مثل الدول الغربية العريقة في هذه الصناعة وهكذا الوضع مع ألمانيا الغربية كما سبق ذكره.

وقد بلغ مجموع أعداد أسطول المركبات الآلية في العالم عام 1995م نحو 675 مليون مركبة آلية تسير فوق شوارع مسفلتة في جميع دول العالم المختلفة.

اتجاهات إنتاج المركبات الآلية في العالم

ومع نهاية الحرب العالمية الثانية خاصة، فقد تطور إنتاج المركبات الآلية بشكل سريع ومفاجئ، حيث ارتفع من نحو خمسة ملايين مركبة آلية بالسنة إلى نحو 50 مليون مركبة آلية. وفيما بين عامي 1950 و1989م فقد ازداد الإنتاج في

(1) MVMA, (1991b); World Motor Vehicle Data, 1991, Detroit Motor Vehicle Manufacturers Association.

مستوى خطي مستقيم Linearly من نحو 10 ملايين مركبة آلية سنوياً، إلى نحو 49.5 مليون مركبة آلية. أي بما يقارب 50 مليون مركبة آلية إضافية تنتج كل عام كمتوسط خلال الـ 39 عاماً.

وعلى مدى العقود الخمسة الماضية من القرن العشرين الماضي، فقد انتقلت صناعة المركبات الآلية بعيداً عن أمريكا الشمالية، وجاءت الموجة الأولى في المنافسة من القارة الأوروبية. ومع نهاية عقد الستينات من القرن الـ20م الماضي، فقد تجاوز الإنتاج الأوروبي من المركبات الآلية ما تم إنتاجه بالولايات المتحدة الأمريكية.

وخلال العقدين الماضيين (1980- 2000م)، فقد تصدرت آسيا صناعة السيارات بقيادة الدولة اليابانية معجزة القرن العشرين، وتطورت تطوراً سريعاً جداً، وأصبحت المنافس الأول للولايات المتحدة والقارة الأوروبية معاً. وبعبارة أخرى، فإن تسجيل كل سيارة لكل شخص في عدة أقطار مثل الولايات المتحدة واليابان والقارة الأوروبية، فقد أوضحت التسجيلات على أن هذه الدول قد حصلت على حصة السد من حيث تملّك السيارة لكل شخص من شعبها، وبالتالي استخدامها لأغراضه الشخصية[1].

فقد أوضحت الدراسات العلمية في هذا المجال على أن الأقطار غير الصناعية Non- OECD- في أفريقية وآسيا- ما عدا اليابان- وأمريكا اللاتينية

(1) لقد ازداد أسطول النقل في كوريا الجنوبية بين عامي 1984 و1988 بنحو 30٪ سنوياً وفي كينيا بنحو 26٪ وفي الصين الشعبية بنحو 14٪ وفي البرازيل 11٪ وفي تايلاند 12٪، على حين ازداد أسطول النقل في الولايات المتحدة بنحو 2٪ فقط وفي بريطانيا بنحو 3٪ عن / دي. جي. سانيتني D.J. Santini ص 91 (المرجع السابق).

حيث تضم نحو 82٪ من مجموع سكان العائلة البشرية أصبحت المكان الرئيس لاستهلاك هذه المركبات الآلية، ولم يسجل في دول هذه القارات سوى ربع أعداد السيارات المنتجة في جميع أنحاء العالم. عن MVMA, 1991, b- 36- 38*.

وقد أدلى العالم الهندي راجندرا باشوري Rajendra Bachury الخبير في معضلة الاحتباس الحراري في لقاء مع الدكتور حسن الراشدي في 31/ 7/ 2007م حيث قال:

"إن ظاهرة الاحتباس الحراري عند سطح الأرض قد تؤدي إلى ذوبان الجليد في القمم الجبلية كجبال الهملايا التي تنبع منها نحو 80٪ من مياه الأنهار التي تصب في بحار الهند والصين والهند الصينية. وإذا ما ذابت هذه الثلوج فسوف يؤدي ذلك إلى انخفاض نسبة المياه العذبة التي تغذي نحو 80٪ من الأراضي المروية في جنوب وجنوب شرق آسيا. كما أن الذوبان سوف يؤدي لارتفاع مياه المحيطات. وقد وصل ارتفاع مياه البحار والمحيطات في القرن الـ20م الماضي إلى نحو 17 سنتمتراً. وسوف يرتفع في القرن الواحد وعشرين ميلادي الحالي إلى نحو 59 سنتمتراً وسوف تنغمر معظم دالات الأنهار في الصين والهند وأفريقية والأمريكيتين وأوربا. فدولة مثل بنغلادش سوف تنغمر دلتا نهر الكانج فيها بالكامل. وعند ارتفاع مياه البحر سوف لن تصُب فيها مياه الصرف الصحي، وسوف تعود إلى المدن الكبرى وتسبب كارثة بيئية. كما ستتعرض دلتا نهر المسيسبي أيضاً للغرقِ ذاته.

* MVMA = Motor Vihicle Facts and Figueres, 1991, Anaualaverag mileage actually Increased everage of 75 billion Miles per year during the period From 1985 to 1990. وتعني

أرقام وحقائق المركبات الآلية.

ولهذا يفرض علينا الواجب الإنساني اتجاه بيئتنا الأرضية، أن نتعاون كأسرة عالمية في التصدي لهذه المعضلة البيئية، بشتى السبل كإيجاد بدائل لمصادر الطاقة الصديقة للبيئة، كالديزل الحيوي الذي يخلط مع الزيوت النباتية المشتقة من حبوب الذرة وقصب السكر، والبنجر أو الشمندر..الخ وتقليل نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إلى نحو 95٪ من إجمالي كمية الغازات المنبعثة من عوادم السيارات. حيث يعتبر انبعاث الغازات الكربونية والكبريتية السبب الرئيس، وراء الاحتباس الحراري وسخونة الأرض، فإذا ما تمكنت الدول المتقدمة من إيجاد الغاز الحيوي (Biogas)، فسوف تسير المركبات الآلية في العالم والتي تقرب الآن من نحو مليار وعشر المليار مركبة عام 2011م، وبالتالي تخفيض نسبة الغازات الملوثة لغلافنا الغازي حول الأرض إلى أدنى حدّ ممكن، ومن ثم سوف نترك للأجيال القادمة أرضاً خالية من التلوث الغازي المدمر. كما تعزى تقلبّات المناخ في العالم إلى تزايد نسبة الأكاسيد المتطايرة من المصانع والمركبات الآلية والطائرات والسفن. وربما يعزى تزايد الأعاصير المدارية إلى نفس السبب الذي ذكر آنفاً. فبعدما كانت أعاصير الهاريكين تضرب سواحل الولايات المتحدة الجنوبية في بداية القرن العشرين الماضي نحو أربعة أعاصير في السنة أو العام، زادت خلال العقدين الأخيرين إلى ثمانية أعاصير في المتوسط. ومنها إعصار كاترينا الذي ضرب مدينة نيو أورليانز عند مصب المسيسبي ودمر معظم مساكنها، حيث بلغت خسائرها نحو 105 مليارات دولار؛ وذلك في 28/ 8/ 2005م.

وعليه، فالتعاون الدولي بين الدول الصناعية المتقدمة والدول النامية،

سوف يؤدي لإيجاد بدائل للطاقة تكون صديقة للبيئة للمحافظة على توازنها البيئي، والابتعاد عن الجشع في التصنيع اللامبالي ومن ثم تفادي القول المأثور: "أنا ومن بعدي الطوفان".

ولهذا فالربط بين وسائل النقل المختلفة سواءً كانت برية أو بحرية أو جوية، وبين مشتقات الوقود الحفري التي تسير بواسطتها، وبين انبعاث الغازات السامة من عوادمها وسخونة سطح الأرض هي علاقة طردية ووثيقة لحدٍ كبير.

إنتاج المركبات الآلية الكثيفة في العالم

توضح الدراسات العلمية التي أجريت بهذا الصدد على أن هناك نحو 80٪ من المركبات الآلية قد تم إنتاجها من قبل 14 مصنعاً متقدماً. كما أن هناك نحو 30 مصنعاً قد قامت بتصنيع معظم البقية الباقية من المركبات الآلية. ونتيجة لذلك فهناك جهود تبذل عند التسوق لهذه المركبات الآلية، التي تصدر عنها ملايين الأمتار المكعبة من الغازات الكربونية والكبريتية، التي تؤدي لتغير المناخ على سطح هذا الكوكب الحيوي. وعليه؛ فمن الأهمية بمكان إجراء التحسينات على تصنيع السيارات(1) بقليل من التعاون النسبي بين هذه المصانع الثقيلة. ومن بين الأربعة عشر مصنعاً للمركبات الآلية، يوجد منها ستة مصانع في اليابان، وثلاثة مصانع في الولايات المتحدة ومصنعان لألمانيا الغربية ومصنعان لفرنسا ومصنع واحد لإيطاليا.

وبهذا الحساب فإن المركبات الآلية تسجل من قبل الشركات الصانعة لها،

(1) Green, D. L. and Samtini, D.J.; OP.Cit, P.10.

بغض النظر عن مكان تصنيعها أو تجميعها. ففي عـام 1989م اسـتطاعت شـركة التصنيع في أمريكا الشمالية إنتاج ما نسبته 33٪ من إجمالي كـل المركبـات الآليـة في العالم. كما جاءت الشركات اليابانية في المرتبة الثانيـة بعـد الأمريكيـة، حيـث أنتجت ما نسبته 30٪ من الإنتاج العالمي لهذه المركبات الآلية. أما أوروبا الغربيـة فأنتجت ما نسبته 26٪ من الإجمالي العالمي.

وقد استطاعت المصانع اليابانية إنتاج السيارات التجاريـة المخصـصة لغـير المسافرين عام 1975م ومنذ ذلك العام أصبحت اليابان المنافس الرئيس للمصانع التي تنتج سيارات المسافرين، وتحقق الأرباح المجزية للدولة اليابانية.

ونتيجة لذلك، فإن اليابان تعد البلد الأكبر في إنتاج المركبات الآلية، مقارنة بالعدد الإجمالي للمركبات التي تم تصنيعها من قبل الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة ودول القارة الأوروبية كما يتضح من الجدول التالي رقم (8):

ويوضح الجدول رقم (8) التالي مراتب تصنيع المركبات الآلية في العالم عام 1989م. ومتضمنة المركبات المصنعة في الدول الأخرى:

الرقم	ماركة السيارة	الإنتاج بالملايين للمركبات	النسبة ٪	المتراكم ٪
1	سيارات جنرال موتورز =	7.611 =	٪ 15.5 =	15.5
2	سيارات فورد الأمريكية =	6.047 =	٪ 12.3 =	27.9
3	سيارات تويوتا اليابانية =	4.278 =	٪ 8.7 =	36.6
4	سيارات نيسان اليابانية =	3.003 =	٪ 6.1 =	42.7
5	سيارات فولكسفاجن الألمانية =	2.880 =	٪ 5.9 =	48.6
6	سيارات بيجو ستروين الفرنسية=	2.688 =	٪ 5.5 =	54.1
7	سيارات كرايزلر الأمريكية =	2.209 =	٪ 4.5 =	58.6
8	سيارات رينو الفرنسية =	2.204 =	٪ 4.5 =	63.1
9	سيارات فيات الإيطالية =	2.158 =	٪ 4.4 =	67.5
10	سيارات هوندا اليابانية =	1.812 =	٪ 3.7 =	71.2
11	سيارات مازدا اليابانية =	1.487 =	٪ 3.00 =	74.2
12	سيارات متسوبيشي اليابانية =	1.250 =	٪ 2.6 =	76.8
13	سيارات سوزوكي اليابانية =	0.868 =	٪ 1.8 =	78.6
14	سيارات ديملربينز الألمانية =	0.783 =	٪ 1.6 =	80.2

المصدر: عن (MVMA, 1991, b. 161)[1] ص 12 (نفس المرجع السابق)

نستنج من الجدول ما يلي:

1) تصدرت إنتاج السيارات في العالم الولايات المتحدة حيث غطت ما نسبته 32.3٪ تليها اليابان التي غطت ما نسبته 30٪ تقريباً، وقد تفوقت اليابان على فرنسا وألمانيا.

(1) MVMA, (1991b;) OP.Cit. P. 161.

2) غطت السيارات الفرنسية نحو 10٪ من الإنتاج العالمي، تليها السيارات الألمانية بما نسبته 7.5٪ وذلك نتيجة لرخص الأيدي العاملة في اليابان عما هو كائن في ألمانيا وفرنسا وبقية الدول الأوروبية. وغطت إيطاليا بما نسبته 4.4٪، وبذلك بلغ إنتاج هذه الدول الخمس ما نسبته عام 1989 نحو 80.1٪ من الإنتاج العالمي.

ويوضح الجدول التالي رقم (9) ترتيب الدول المصنعة للمركبات الآلية بالدول التالية منذ عام 1965 حتى عام 1989م:

الرقم	اسم الدولة	الرتبة 1965	الرتبة 1975	الرتبة 1985	الرتبة 1989
1	الولايات المتحدة =	1	1	2	2
2	ألمانيا الغربية =	2	3	3	3
3	المملكة المتحدة =	3	5	7	8
4	اليابان =	4	2	1	1
5	فرنسا =	5	4	4	4
6	إيطاليا =	6	6	6	5
7	كندا =	7	7	5	7
8	أستراليا =	8	10	10	13
9	أسبانيا =	9	9	8	6
10	السويد =	10	11	11	12
11	البرازيل =	11	8	9	10
12	المكسيك =	12	12	12	11
13	كوريا الجنوبية =	13	13	13	9

1) يتضح من الجدول أن الولايات المتحدة قد تصدرت العالم في إنتاج المركبات الآلية[1] في عقدي الستينات والسبعينات واحتلت المرتبة الأولى.

(1) Green, D.L. and Santini, D.J.; OP.Cit., P. 11.

2) أما في عقد الثمانينات فقد احتلت اليابان المرتبة الأولى في إنتاج السيارات وأصبحت الولايات المتحدة في المرتبة الثانية بعد اليابان نتيجة لرخص الأيدي العاملة في الأولى عن الثانية.

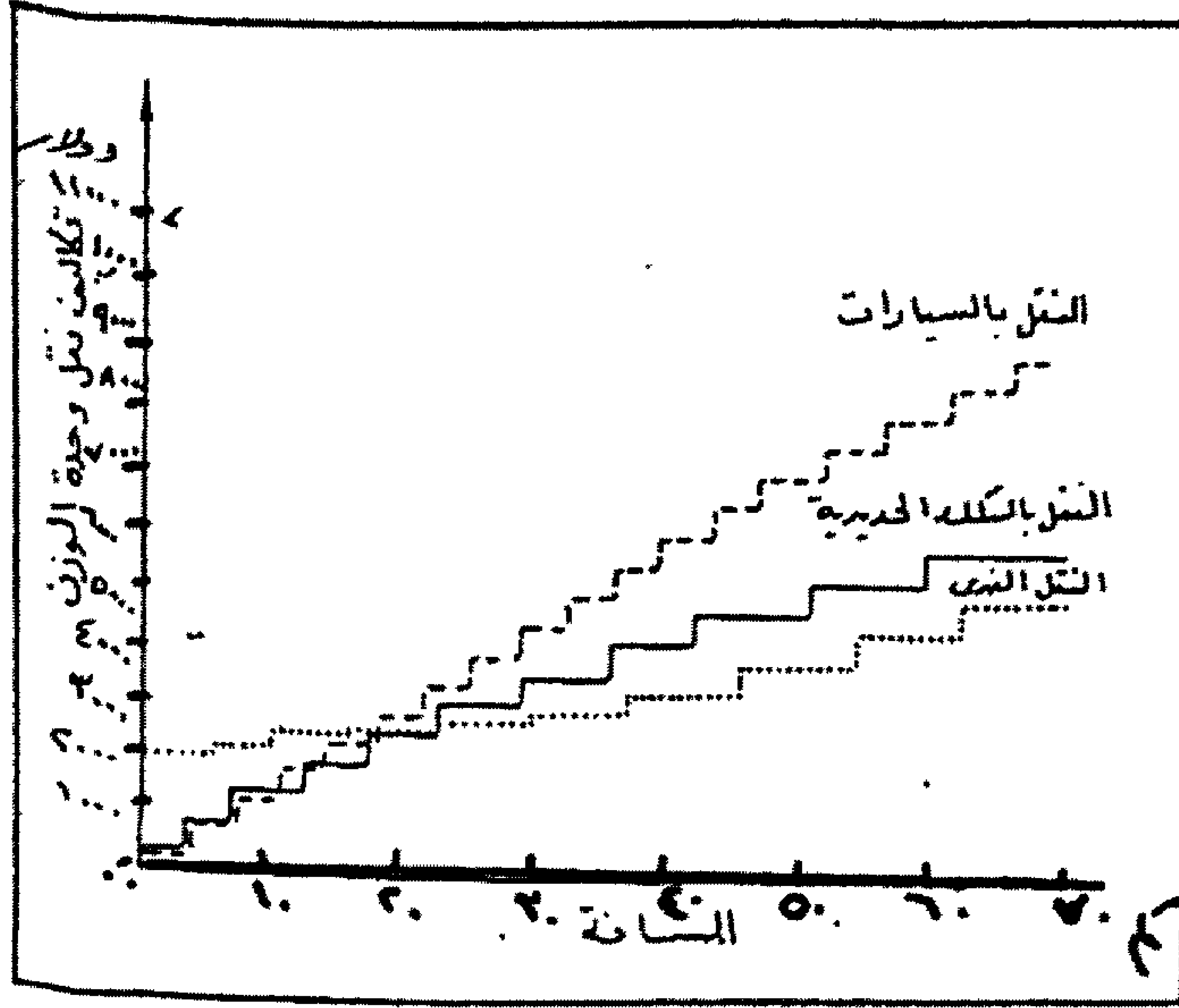
3) أما ألمانيا فقد احتلت المرتبة الثالثة تليها فرنسا في المرتبة الرابعة عام 1989م.

4) أما دول إيطاليا وإسبانيا وكندا وبريطانيا فقد احتلت المراتب الخامسة والسادسة والسابعة والثامنة على الترتيب.

5) أما دول كوريا الجنوبية والبرازيل والمكسيك والسويد وأستراليا فقد احتلت المراتب الـ 9 و 10 و11 و 12 و 13 على الترتيب في عام 1989م.

اتجاهات تطور أعداد السيارات في العالم:

ظهر من الدراسات والأبحاث العلمية التي تم إجراؤها بهذا المجال أن هناك تطوراً هائلاً ومتسارعاً لتسجيلات سيارات الشحن والحافلات، حيث تطورت أعدادهما خلال العقدين الأخيرين (1970- 1990) إلى نحو 4.2 مليون مركبة آلية سنوياً. كما تطورت أعداد الدراجات البخارية تقريباً بنفس المعدل، في حين نمت سيارات الركوب تقريباً لنحو 3 مرات خلال تلك الفترة. فالقارة الأوروبية وتضم الاتحاد السوفييتي ودول أوروبا الشرقية مع قارة أمريكا الشمالية حيث تغطي ما نسبته 30٪ من مجموع السيارات المخصصة لنقل الأفراد في العالم. أما النسبة المتبقية فقد وزعت بين القارة الآسيوية (فيما عدا الاتحاد السوفييتي) وأمريكا الجنوبية وأفريقية والقارة المحيطية المكونة من (أستراليا وزيلندة الجديدة وجزيرة غوام) بنفس النظام.



شكل يوضح التنافس بين أنواع النقل النهري والبري والحديدي واحتلت السيارات المرتبة الأولى بينها

أما فيما يتعلق بسيارات الشحن Trucks والحافلات Buses في قارة أمريكا الشمالية، فتضم فيها نحو 40٪ تليها مباشرة في هذه النسبة كل من آسيا ومن ثم القارة الأوروبية.

أين نقف حالياً : Where we stand Today

أظهرت الدراسات العلمية التي تطرقت لهذا الموضوع، أن هناك مفارقات بين الأقاليم وبين أشكال السيارات المختلفة. وأن معدل أعداد السيارات لكل 1000 شخص يتفاوت من إقليم لآخر. ولهذا فكلما زادت أعداد السيارات في بلد من البلدان، كلما أدى ذلك لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر فأكثر. كما أن أنماط المركبات الآلية المختلفة تتفاوت في أهميتها. فمثلاً نجد سيارات الشحن الثقيلة تغطي أقل من 10٪ من الأسطول العالمي، وتغطي نحو 20٪ من

الكيلومترات المقطوعة سنوياً، ونحو 25٪ من انبعاث ثاني أكسيد الكربون الناجم عن وسائل النقل المختلفة. وسوف تزداد هذه السيارات الشاحنة الثقيلة مستقبلاً أكثر من الدول الصناعية المتقدمة، وخاصة في الدول النامية التي تغطي نحو $\frac{4}{5}$ عدد سكان العائلة البشرية، الأمر الذي يزيد كمية الغازات المنبعثة منها نحو الغلاف الجوي، وبالتالي تزايد درجة حرارة الأرض عام 2050م إلى نحو 2 درجة مئوية أو يزيد حسبما ذكر آنفاً.

التوجهات المستقبلية لأعداد المركبات الآلية:

Future Trends in Motor Vehicles Registrations and Emissions

لقد اتضح لنا من خلال الدراسات والأبحاث العلمية أن نمو معدل إنتاج المركبات الآلية وصل لنحو 5.2٪ سنوياً خلال الفترة ما بين عامي 1960 إلى 1989م وعلى نطاق واسع. بينما بلغ معدل النمو السكاني لتلك الفترة نحو2.1٪ سنوياً. وهذا يشير إلى تزايد معدل إنتاج المركبات الآلية بشكل متسارع ومطرد. وكشفت التحليلات على عدد المركبات الآلية منذ عام 1969- 1989 نحو 16 مليون مركبة آلية تضاف كل عام ولم تشمل هذه المركبات الآلية- المركبات المدولبة- Wheeled Vehicles- والتي أضيفت إلى الأسطول العالمي من أسطول المركبات العالمية World Fleet وإذا ما استمر هذا التطور في نفس الاتجاه، فإن السيارات المخصصة للسكان في العالم، سوف تصل لنحو 1.1 مليار مركبة آلية بحلول عام 2011م.

وتوضح تحليلات النمو من خلال التسجيلات لكل شخص، أنها سوف تزداد التسجيلات للمركبات الآلية على مستوى العالم، بما نسبته 1.8 سيارة ركوب تقريباً لكل 1000 شخص أو بما يقرب من 2.3 مركبة من كافة الأنواع

(سيارات + سيارات شاحنة + حافلات) لكل 1000 شخص كما ظهر من الدراسة.

أما فيما يتعلق بالدراجات البخارية لكل شخص، فقد بقيت نسبتها خلال العقد الأخير ثابتة. وإذا ما استمر هذا التطور للأعداد حتى عام 2011م فسوف يصبح المعدل 154 مركبة آلية لكل ألف شخص فيما عدا الدراجات البخارية، مقارنة بنحو 112 مركبة آلية عام 1990م. وإذا ما تضاعف هذا العدد وأصبح عدد سكان العالم عام 2012م نحو 7.2 مليار نسمة، فإن أسطول المركبات الآلية في العالم سوف يصبح 1.1 مليار مركبة آلية أو بما يقارب ضعف العدد الكائن عام 1990م. أو بما يقارب من 20٪ أكثر من النتيجة المتوقعة من خلال الإسقاط السكاني الصادر عن الأمم المتحدة. وفيما وراء تصنيع المركبات الآلية ذات الأربع عجلات أو أكثر من ذلك والتي تبدو أنها النوع المسيطر من المركبات ذات العجلات العديدة في جميع أقطار العالم الصناعي، في حين أن للدراجات دوراً مهماً في القارة الآسيوية، وسوف تتزايد بصورة مطردة في تلك المنطقة من العالم، حيث تضم نحو 58٪ من إجمالي سكان العالم. وبناءً على ذلك، فسوف يزداد عدد المركبات ذات العجلتين بالتنامي والتطور بما يقرب من نفس معدل نمو السكان.

بمعنى آخر، أن أعداد الدراجات البخاريّة لكل شخص سوف تبقى كما هي ثابتة تقريباً.

العوامل الأساسية وراء نمو المركبات الآلية في العالم

لقد بات واضحاً أن الطلب على سيارات المسافرين في العقود الأخيرة، أصبح أمراً مفهوماً للجميع. وكما أن المناطق الحضرية تنمو وتتوسع باستمرار،

فإن الأراضي الواقعة عند حوافها غير المتطورة، وسوف تصبح أراضٍ متطورة نتيجة للأعداد المسبق لتطويرها. فالمسافة بين مركز المدينة وضواحيها تدفع السكان لابتياع المركبات الآلية لهذا الغرض. الأمر الذي أدى لحاجة سكان المدينة لاقتناء السيارة الملاكي، وعدم الاستغناء عنها للضرورة. إذ حلت السيارة الخصوصي محل المشي على الأقدام أو باستخدام الدراجات العادية أو السفر عبر المياه أو غير ذلك. فأصبحت الحاجة لسيارات الركوب الخصوصي، تتعزز أكثر فأكثر، حينما تأخذ الكثافات السكانية بالانحدار شيئاً مع الابتعاد عن المراكز الحضرية.

ويتأثر تطور نمط المناطق الحضرية بالتطور في زيادة الدخل، والذي ترافقه زيادة في المكتسبات لمركبات السفر الخصوصي والتغيرات في عادات السفر.

وحينما يرتفع دخل الفرد فسوف يؤدي إلى تزايد نسبة تحركات الرحلات البرية أولاً باستخدام الدراجات البخارية، ثم مع تزايد الدخل الفردي فقد زاد استخدام السيارات الخصوصي. ولذلك أصبح الميل لاستخدام السيارات الخصوصي أمر لا مفر منه. ولكنه يتأثر أيضاً هذا الاستخدام بالسياسة العامة للحكومة، اتجاه استخدام الأرض وبناء المساكن وإنشاء البنية التحتية لجهاز النقل. وعلى الرغم من أن نسبة دخل الأسر المتوسط والعالي في الأقطار النامية والحديثة صناعياً Newly Industrialized Countries، قادر على تقديم السيارات الخصوصي والدراجات البخارية للأشخاص، هي أقل مما هو كائن في الدول الصناعية المتقدمة، إلا أن أعداد السيارات الخصوصي ما زال وسوف يصبح مرتفعاً جداً، لدى مجموعات الدخل المتوسط والعالي، وخاصة في المدن العملاقة Mega cities لتلك الأقطار النامية. فأعداد المركبات الآلية ومستويات الاحتقان الكائن في تلك المدن العملاقة، هو يماثل بل ربما يزيد عن تلك المدن

الكبرى Major Cities الواقعة بالدول الصناعية الغنية. ومع تزايد حركة السيارات من شتى صنوفها، وحدوث الاحتقان الشديد فيها؛ تزداد الحاجة لاستخدام مشتقات الطاقة الحفرية، ومن ثم تزيد نسبة الانبعاثات Emissions التي تلوث الغلاف الجوي (عن/ TDRI, 1990)[1].

وإذا ما ألقينا الضوء على إقليم جنوب شرق آسيا، فهو من الناحية العملية منطقة تعاني من النمو السريع والمفاجئ، في تزايد شبكات الطرق البرية، بجانب تزايد النمو السكاني المطرد فيه، حيث يضم نحو 58٪ من إجمالي سكان العالم البالغ نحو 7.2 مليار نسمة عام 2012م وما يقال عن تزايد المركبات الآلية وغير الآلية فيه، يتزايد فيه التحضر المتنامي والسريع، بجانب تزايد إنشاء المدن الصغرى والكبرى، وزيادة الحاجة للعبور الآلي للسيارات Motorized transit وتحقيق نسبة النمو لتلك الأنشطة اليومية فيه.

ونتيجة للتطور الاقتصادي الذي حدث فيه أكثر فأكثر، فسوف نجد العدد الأكبر من سكانه يستخدمون السيارات والدراجات البخارية الشخصية عن الوسائل الأخرى.

نخلص من هذا العرض إلى أن انبعاث الغازات الضارة بالغلاف الجوي، ممثلة في ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأول أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين NOx وغازات الكربوهيدرات HC وغاز الميثان CH_4 وغاز الكلوروفلوروكربون $(CHClF_2)F_{22}$ وغاز الكلوروفلوروكربون $F_{11}(CFCl_2)$ وغاز الكلوروفلوروكاربون $(CF_2Cl_2)F_{12}$؛

(1) TDRI., (1990); "Energy and the Environment, Choosing the Right Mix" Research Report No.7. The 1990 TDRI year End Conference: Industrializing Thailand and its impact on the Environment, Bangkok. December.

جميعها مجتمعة حينما تنطلق من عوادم السيارات والمصانع وحرائق الغابات واجتثاثها وانفجار البراكين وحرائق النفايات الصلبة، تؤثر سلباً على زيادة الاحتباس الحراري في سطح الأرض، وما يتمخض عنه من سخونة الأرض والأعاصير والفيضانات والجفاف في المناطق القارية الداخلية من القارات.

ولكن كيف يحدث الاحتباس الحراري فوق سطح الأرض؟؟

الاحتباس الحراري:

لقد ظهرت هذه المشكلة البيئية في العقد الأخير من القرن الـ20م الماضي بشكل ملحوظ تحت مسميات عدة، منها ظاهرة البيوت الزجاجية Green House Effect أو ظاهرة التغير المناخي في العالم Global Climate Change- أو ظاهرة الاحتباس الحراري أو سخونة الأرض Global Warming أو قد تسمى بمشكلة الدفيئات الزراعية، على اعتبار أن كلمة دفيئة هي تعريب لكلمة البيت الزجاجي.

وأياً كانت التسمية لهذه المشكلة الهوائية، فقد نجمت نتيجة لزيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في الغلاف الجوي. ومن خصائص هذا الغاز أنه غاز غير سام للكائنات الحية. وتبلغ نسبته في الهواء الجاف وغير الجاف نحو 0.032٪ خاصة في المناطق البعيدة عن الأنشطة البشرية[1].

وقد اتضح من الدراسات العلمية بهذا الصدد على أن تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون هو في زيادة مطردة، وبنسب ضئيلة للغاية بالطبع. وتعتبر هذه الزيادة لا تأثير صحي لها على الإنسان أو الأحياء الأخرى. كما أثبتت التجارب

(1) USDOE., (1990); An Evaluation of the Relationship Between The production and use of Energy and Atmospheric Methane Emissions, DOE/NBB – 0088p. U.S. Department of Energy, Apr. L..

العلمية على أن زيادة نسبته في الغلاف الجوي سوف تزيد من عمليات الإنتاج الزراعي في الغلاف الحيوي. أما خطورته المتوقعة من وراء هذه الزيادة، فتكمن في أن وجوده في الهواء، سوف يؤدي إلى الإقلال من انتشار الحرارة من سطح الكرة الأرضية إلى الفضاء الخارجي.

وهذا سوف يؤدي مستقبلاً إلى ارتفاع معدلات درجات الحرارة على سطح الأرض. إن احتراق أي مواد عضوية سوف تؤدي لانطلاق هذا الغاز بنوعيه غاز أول أكسيد الكربون CO وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2.

وقد كانت عمليات الاحتراق على سطح الأرض ولمئات الملايين من السنين قليلة للغاية، بحيث لا تتجاوز عمليات الاحتراق الطبيعي للغابات، نتيجة الصواعق أو انفجار البراكين أو ما شابه ذلك من العوامل الطبيعية، وحتى بعد أن عرف الإنسان النار، فإن أعداد البشر وطريقة استهلاك أو حرق الوقود، لم تكن تؤثر على كميات أو حتى على تراكيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الغازي.

أما المجتمع البشري في أواخر القرن الـ20م الماضي، ونهاية العقد الأول من القرن الـ21م، ووصول عدد سكان القرية العالمية لنحو 7.2 مليار نسمة، وانتشار الآلاف من القلاع الصناعية الضخمة، في كل مكان من أنحاء المعمورة، وما تم إنتاجه من المركبات الآلية المختلفة كوسائل نقل بري وبحري ونهري وجوي وحديدي وكهربائي وأنبوبي بأعداد وصلت لنحو 1.1 مليار مركبة آلية، الأمر الذي حمّل بيئتنا الأرضية فوق ما تحتمل من غازات التلوث المذكورة؛ فبدأت الآن ومنذ العقد الأخير من القرن الـ20م الماضي بالظهور بشكل محسوس أمام المجتمع البشري العالمي فوق سطح هذا الكوكب الرائع.

ومن الجدير بالذكر أن الخطورة لا تقتصر على تزايد نسبة هذا الغاز في الغلاف الجوي، بل هنالك غازات أخرى أشد خطورة من هذا الغاز، ومنها غازات الميثان وأكسيد النيتروز N_2O وبخار الماء ومركبات الكلوروفلوروكاربون، كما يتضح ذلك من الجدول التالي، حيث يوضح المواد المسببة لسخونة الأرض وقدرة كل منها على ذلك، بوحدات تقديرية بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون الذي اعتبرت قدرته على ذلك تساوي واحد صحيح.

ويوضح الجدول التالي رقم (10) الموارد والغازات المسببة للاحتباس الحراري (سخونة الأرض) وتركيبها الكيماوي:

جدول (10)

المادة أو الغاز	التركيب الكيماوي	القدرة النسبية للحبس الحراري
ثاني أكسيد الكربون =	= CO2	1
غاز الميثان =	= CH4	3
الكلوروفلوروكربون = F22=	= CHClF2	2000
أوكسيد النيتروز = N2O		240
الكلوروفلوروكربون = F11 =	= CHCl3	8600
الكلورفلوروكربون = F12 =	= CHCl2	18000

ويظهر من هذا الجدول، أنه إذا كانت قدرة ثاني أكسيد الكربون في إحداث هذه الظاهرة المناخية (سخونة الأرض) واحد صحيح؛ فإننا نجد غاز الكلوروفلوروكربون F_{12} تصل إلى نحو 18000 مرة، يليه غاز الكلوروفلوروكربون F_{11}، حيث تصل إلى نحو 8600 مرة، ثم غاز الكلوروفلوروكربون F_{22}، حيث تصل إلى نحو 2000 مرة عما يسببه غاز ثاني

أكسيد الكربون، ويبقى أخيراً غاز أكسيد النيتروز بما نسبته 240مرة وغاز الميثان 3 مرات.

وبالرغم من تأثير هذه الغازات الخطيرة جداً، على سخونة الأرض وتزايد حرارتها في العقد الأول من القرن الواحد وعشرين ميلادي؛ إلا أنها لا تذكر دائماً كمسبب رئيس لهذه المعضلة البيئية. ويعزى ذلك إلى عدة أسباب منها؛ انخفاض نسبة تركيزها في الغلاف الغازي، وقلة مصادرها في الانبعاث من سطح الأرض، مقارنة مع مصادر غاز ثاني أكسيد الكربون والمتمثلة في عوادم وسائل النقل والمصانع الثقيلة واحتراق الغابات وانفجار البراكين وإطلاق هذا الغاز أثناء عملية التمثيل الضوئي للنباتات وتحلل المواد العضوية في الأماكن الرطبة كالمستنقعات والأراضي الغَدِقة وغيرها[1].

ولكن كيف تحدث عملية الاحتباس الحراري في جو الأرض؟؟

لكي نستطيع التعرف على كيفية حدوث سخونة الكوكب الأرضي، علينا فهم طبيعة الإشعاع الشمسي من حيث علاقته بالحرارة. فالطاقة الشمسية هي عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية، تتكون من العديد من الأطوال الموجية، فمنها ما هو محصور في مدى ضيق جداً كالأشعة التي تستطيع العين البشرية رؤيتها، والتي تعرف بالأشعة المرئية Visible Light وهو ببساطة الضوء الذي نراه والمكون من ألوان الطيف المعروفة، والمحصورة ما بين الأطوال الموجية 400 إلى 780 نانوميتر Nanometer* أما الموجات الأقصر من ذلك، فتعرف بالأشعة الفوق بنفسجية Ultra-Violet Light. ولها ثلاث مناطق فرعية تعرف بالأحرف

(1) Cook, E.; Ionizing Radiation in Environment, Resources Pollution And Society, 2nd. W.W. Murdoch, Edt., 1975.

* نانوميتر يعادل $\frac{1}{1000}$ من الميكرون.

أ، ب، ج، وما دونها هي أشعة إكس وأشعة غاما. أما الأطوال الأكبر من 780 نانومتر فتعرف بالأشعة تحت الحمراء Infra Red Radiation، وهي الأشعة الحرارية التي تعقبها الموجات الميكروية Microwaves، ثم الأمواج الراديوية. وتمثل الأشعة المرئية جزءاً من الإشعاع الشمسي، حيث تغطي نحو 45٪ منه، من مجموع الأطوال الموجبة للإشعاع الكهرومغناطيسي. ومن أهم سماتها أن لها القدرة على اختراق طبقات الغلاف الغازي دون مقاومة تذكر. كما أن لها القدرة على اختراق زجاج النوافذ والوصول إلى الداخل، وذلك بعكس الأشعة تحت الحمراء والتي ليس لها القدرة على ذلك الاختراق.

ومن الحقائق المعروفة أيضاً أن الأشعة المرئية، عند اصطدام موجاتها بأي حاجز، يؤدي إلى تحولها إلى حرارة. وبهذه الطريقة فإن الأشعة المرئية في ضوء الشمس، والداخلة إلى جو الأرض وكذلك الداخلة إلى البيوت الزجاجية أو نوافذ المنزل أو السيارة؛ فإنها تتحول إلى حرارة بعد اصطدامها بالموجودات فتبقى حبيسة في الداخل[1].

وبهذه الطريقة يعمل غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى من الكلوروفلوروكربون، المتعددة الأشكال وأكسيد النيتروز والميثان القادرة على الحبس الحراري في الغلاف الجوي، إذ كلما زادت نسبة تركيزها في الغلاف الجوي، كلما أدى ذلك إلى زيادة كمية الحرارة المحتبسة في جو الأرض وبالتالي سخونة سطحها.

(1) د. علي حميدان الشواورة: علم البيئة، دار المسيرة، عمان، 2011، ص132- 139.

الفصل الرابع عشر

سخونة الأرض وعلاجها

الفصل الرابع عشر

سخونة الأرض وعلاجها

مقدّمة:

بعد أن استعرضنا أسباب سخونة الأرض نتيجة انبعاث الغازات السامّة من عوادم المركبات الآلية في العالم؛ كثرت المبادرات والمؤتمرات والاجتماعات والاتفاقيات الدولية في جميع أنحاء القرية العالمية، وذلك للتصدي لهذه المعضلة البيئية الخطيرة التي اشتدّ عودها واستفحل أمرها، في رفع درجة حرارة الأرض تدريجياً؛ وما يتمخّض عن هذا التسخين من نتائج سلبية، جدُّ خطيرة على الإنسان والحيوان والنبات والمسطحات المائية وغذاء بني البشر؛ الأمر الذي حدا بالعديد من العلماء في العالم النامي والمتقدّم؛ بوضع بعض الحلول كاستخدام منتجات الطاقة الحيوية وغاز الهيدروجين، وذلك لتخفيض انبعاث الغازات الضارّة المسببة لهذه المشكلة البيئية. وحينما قرّر الباحثون والعلماء ورجال البيئة استخدام هذين المصدرين، ربّما يتطرّق للذهن عدّة تساؤلات من أهمها؛

ما هو تجاوب الأسرة الدولية أو القرية العالمية لهذه المعضلة البيئية التي تدعى سخونة الأرض؟ وما هي تأثيرات هذين المصدرين النظيفين سلباً على النواحي الاجتماعية والاقتصادية في القرية العالمية؟ وهل تجاهلَ بني الإنسان الصيحات المنادية بالحفاظ على أرضنا الحيوية الجميلة؟

كان من أول المنادين في العالم الأستاذ جون ماك كونيل J. Mc Connell الناشط البيئي والصحفي والداعية للسلم والمساواة على صعيد عالمي عام 1996م، وقد حرّر نحو 77 أطروحة عام 1985 كلّها تركز على حماية كوكبنا

الرائع هذا من الدفيئة الأرضية، أو ما تُسمى بسخونة الأرض. ونتيجة لذلك خصّصت الجمعية العامّة للأمم المتّحدة منذ عام 1972 يوماً محدداً يوافق الخامس من شهر حزيران من كلّ عام، ليكون يوماً عالمياً للحفاظ على البيئة التي نعيش فيها، وكان أول مؤتمر حدث نتيجة لهذه المعضلة هو:

1) قمّة الأرض في مدينة ستوكهلم عام 1972م:

لقد دارت المناقشات في ذلك المؤتمر حول البيئة الإنسانية وما هي السبل التي تحتم على الأسرة الدولية اتّباعها لوضع الحلول الناجعة لسخونة الأرض؟؟. وقد ركّز ذلك المؤتمر على أهمية العلوم والتقنية المعاصرة، في إعادة ترميم بيئتنا الإنسانية التي تعرّضت للعديد من السلبيات التي أثّرت عليها، سواءً من سلوك المجتمع البشري الخاطئ أو الظروف الطبيعية. كما ركّز على أن البيئة لها جانبان؛ أولاهما الطبيعي وثانيهما البشري. كما أكّد ذلك المؤتمر على أن المكان الذي يعيش فيه الإنسان، ليس مقتصراً على الإنسان وأسرته الخاصّة، وإنّما يمتد ليشمل القرية العالمية بأجمعها Global Village، فما يحدث من تلّوث غازي في منطقة ما، يندفع هذا التلوّث بوساطة الرياح ليشمل البيئة الأرضيّة كلّها؛ لأنّه لا يوجد حواجز أمام الرياح لمنع دورتها في الغلاف الغازي!!؟

وفي عام 1975 صدر ميثاق مدينة بلغراد في يوغسلافيا والذي فيه تحددت مجالات التربية البيئية لزيادة الوعي السكّاني في الحفاظ على البيئة. كما أكّد إعلان مدينة تفليس عاصمة جورجيا عام 1977 على التربية البيئية بمكوناتها الحيوية والطبيعية والاقتصاديّة والاجتماعية والثقافية، وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة. أما في عام 1980 فقد اتّخذ كقاعدة للقياس، حيث أوصت اتفاقيّة التحكّم بخفض انبعاث أكاسيد الكبريت في أوروبا بما نسبته 30٪ مع حلول عام

1993م، قياساً بما كانت تنتجه الدول الأوروبية عام 1980م. وفي عام 1987م حددت منظمة اليونسكو استراتيجية دولية للتربية البيئية، لتغطي عند التسعينات من القرن العشرين الماضي، كما أكّدت اتفاقيّة مدينة مونتريال الكندية في 16/ 9/ 1987م على مكافحة تآكل طبقة الأوزون الواقية للغلاف الحيوي والعائلة البشرية. ثمّ تلا ذلك الاتفاق الكندي توقيع بروتوكول عام 1988 والذي أكّد على الحدّ من انبعاث أكاسيد النيتروجين NO_x وخفضها.

أما في عام 1989 فقد وقعت اتفاقية مدينة بازل **Bazel** في سويسرا للسيطرة على نقل النفايات الخطرة عبر الحدود بين الدول ومنع تلوثها، وقد دخلت حيّز التنفيذ منذ عام 1992م. وفي عام 1991 تمّ إنشاء مرفق البيئة العالمي؛ والذي نصّ على تقديم المنح المالية للدول المتخلّفة، وذلك لإقامة مشاريع صديقة ونظيفة للبيئة، لكي تسهم في التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة للقرية العالمية.

وبالرغم من خطورة النفايات الخطرة لدى الدول المتقدّمة وعلى رأسها الولايات المتحدة، لكنها لم توقع عليها على الإطلاق. وبالرغم من إدخال تعديلات على اتفاقية مدينة بازل السويسرية عام 1995، لمنع تصدير المخلفات الخطرة بغرض تدويرها خارج مكان إنتاجها، إلا أنّها هي الأخرى لم تدخل حيز التنفيذ بعد.

2) قمّة الأرض الثانية في ريودي جاينرو عام 1992م:

ومع تزايد سخونة الأرض وانطلاق الغازات السامة في الغلاف الجوي من عوادم المركبات الآلية في العالم؛ وممّا تنفثه مداخن المصانع الثقيلة والمتوسطة؛ تعالت الأصوات من الباحثين والعلماء وخبراء البيئة لانعقاد مؤتمر يحضره بل

يشارك فيه رؤساء من دول العالم المختلفة بجانب المنظمات غير الحكومية. فانعقد مؤتمر مدينة ريو البرازيلية في 14/ 6/ 1992م وحضره نحو **2400** منظمة غير حكومية ونحو **172** ممثل للدول المختلفة بجانب حضور **108** من رؤساء الدول مع إشراف الأمم المتّحدة، ليصبح أول اجتماع يحظى بحضور هذا الجمع الكبير من رؤساء الدول في القرية العالمية.

وقد انعقد المؤتمر بعد انهيار الاتحاد السوفيتي واختفاء الحرب الباردة بين العملاقين، الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي السابق، والذي انهار في 31/ 12/ 1991م، وللبحث في المشكلات التي تواجه القرية العالمية ومنها المعضلة البيئية، ليتحول الصراع إلى صراع جديد بين دول الشمال الغنية ودول الجنوب الفقيرة.

وقد كان على أجندة القمّة عدة مواضيع من أهمها سخونة الأرض، وتزايد عدد سكان العائلة البشرية المطرد والذي أصبح نحو (7.2 مليار نسمة عام 2012م)، بجانب بحث ومناقشة مواضيع أخرى شملت حقوق الإنسان وحقوق المرأة والتنمية الاجتماعية ومكافحة الفقر والتصحر، وتنمية المناطق الريفية ودعم المزارعين، وحماية مياه الشرب من التلوّث، ونقل التقنية الصديقة للبيئة، بجانب دعم الصناعيين وتقوية دور العمال وحقّهم في اتحادات عمالية، وإدارة النفايات الصلبة وحماية المسطحات المائية من التلوّث والمحافظة على الأحياء البحرية في العالم، كما تمخّض عن قمة مدينة ريو **Rio** البرازيلية، انعقاد مؤتمر لحقوق الإنسان في مدينة فيينا النمساوية عام 1993، ليعيش الإنسان في بيئة نظيفة وصحيّة وتنمية مستدامة.

3) اتفاقيّة مدينة كيوتو اليابانية عام 1997:

لقد شعرت الدول النامية والأقلّ نمواً بعد اتفاق كيوتو بالارتياح نتيجة لقلّة الالتزامات الموكلة إليها في مجال حماية البيئة، ومكافحة التلوث المناخي وحماية الغلاف الجوي لهذا الكوكب. فالدول المتخلّفة تخشى من أي التزامات تفرض عليها في مجال حماية البيئة، كي لا تحد من قدراتها وحرية حركتها عند تنفيذ مشاريعها التنموية. لأنها تعتبر نفسها ضحية لانبعاث الغازات السامة من مصانع الدول العملاقة مثل الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي وروسيا الاتحادية والصين الشعبية وتايوان، واليابان والبرازيل والهند، فعرضتها لمصير مشؤوم نتيجة سخونة سطح كوكبنا الحيوي. بل يتوقع أن تزيد درجة حرارة سطح الأرض عام **2050** لنحو 2 درجة مئوية، وما يتمخّض عن ذلك من ذوبان الجليد في قمم الجبال العالية كالهملايا وجبال الروكي، ومناطق القطبين الشمالي والجنوبي وارتفاع منسوب البحار والمحيطات وغرق الجزر والدالات النهرية والأراضي المنخفضة عن سطح البحر كما ذكر آنفاً.

ويعتبر هذا الاتفاق في كيوتو عام 1997 خطوة مهمة على طريق عولمة المعضلة البيئية الخطيرة. أي لم تبق هذه المسألة الكونية في حدود دول متقدمة فقط أو نامية فقط، وإنما أصبحت تهم جميع أفراد القرية العالمية! بما فيها من رؤساء وملوك ومنظمات حكومية وغير حكومية؛ الأمر الذي أدّى للتوقيع على أجندة هذا الاتّفاق ممثلين عن **195** دولة في العالم، ووضع الحلول والآليات اللازمة لتطبيقه عملياً من قبل الدول جميعها متقدّمة ونامية وأقلّ نمواً، والتي وقعت عليه ووضع الآليات لتنفيذه.

وقد صدر عن هذا الاتّفاق مجموعتين من الالتزامات، تشمل المجموعة

الأولى الالتزامات التي وقعت عليها جميع الأطراف المتعاقدة، تحقيقاً للمبادئ العامّة التي أقرّتها اتّفاقية الأمم المتحدة الإطارية فيما يتعلّق بسخونة الكوكب الأرضي.

وأما المجموعة الثانية فعليها تنفيذ ما التزمت به حيال الدول النامية والأقلّ نمواً.

أمّا التزامات المجموعة الأولى فتتمثّل فيما يلي:

أ) الحفاظ على مستويات الغازات السامّة من خلال التوسّع في زراعة أشجار الغابات والمحافظة عليها من الاجتثاث، بحيث تمتص الغازات الضارة المسببة لسخونة الأرض.

ب) العمل على إنتاج وتطوير تقنيات صديقة للبيئة من خلال التأكيد على أنواع من المركبات الآلية والصناعات الأقل استهلاكاً للوقود والتي تقلّل لحد كبير من احتراق الوقود الأحفوري وانبعاث الغازات الضارة عنه.

ج) قيام **38** دولة متقدّمة بتخفيض انبعاث الغازات المسببة لظاهرة سخونة الكوكب الحيوي؛ وذلك من خلال نسب تتفاوت من دولة لأخرى؛ على أن يجري هذا التخفيض من عام **2008**م ويستمرّ حتى عام **2012**م. ونتيجة لهذا الالتزام فقد بلغت نسبة التخفيض في حالة الاتّحاد الأوروبي نحو 8٪، على حين بلغت في الولايات المتحدة واليابان نحو 7٪ و6٪ على التوالي. وتشمل هذه التخفيضات **6** غازات خطيرة في سخونة الأرض وهي غاز ثاني أكسيد الكربون Co_2 وأكسيد النيتروز N_2O وغاز الميثان CH_4 والكلوروفلوروكربون F_{22} والكلوروفلوروكربون F_{11} والكلوروفلوروكربون F_{12}.

د) التعاون الفعّال في مجالات تطوير التعليم وبرامج التدريب والتوعية العامّة في مجال التغير المناخي لكوكبنا هذا، من خلال تقليل انبعاث غازات الدفيئة الأرضية.

هـ) آليات المرونة، وهي تلك الآليات التي تسهم في تخفيض نسب الغازات الضارة وتقليل آثارها السلبية على الإنسان والبيئة عند احتساب تكاليف إنتاجها. وتشير هذه الجزئية لتحقيق الهدف المرسوم دون خسائر بالمطلق؛ بل من الممكن تحقيق مكاسب من خلال إتباع هذه الآليات. والتي يمكن أن تيتح الاتجار في وحدات خفض الانبعاثات كآلية التنمية النظيفة على مستوى الدول المتقدمة والدول النامية على حدٍّ سواء.

و) تشكيل نظم ومناهج بحث علمية لتقدير انبعاث الغازات الضارة، وكذلك دراسة الآثار السلبية الناجمة عنها، والتبعات الاقتصادية والاجتماعية لمختلف أوجه سياسات مواجهة المشكلة.

أما المجموعة الثانية فتتعهّد الدول المتقدّمة في تقديم المنح والمساعدات للدول النامية والأقل نمواً؛ حسب الأحكام الواردة في اتّفاقية الأمم المتّحدة الإطاريّة في مدينة كيوتو، وتشجيع الدول النامية على التجاوب العملي في إطار الأسرة الدولية لحماية أرضنا من ارتفاع درجة حرارتها. ويمكن تلخيص هذه الالتزامات للمجموعة الثانية فيما يلي:

أ) التعاون المشترك بين الدول المتقدّمة والدول النامية والأقل نمواً في "تحقيق آلية التنمية النظيفة" في البيئة، والتي تعتبر إحدى أهمّ الآليات التي حددها اتّفاق كيوتو Kutu. وتنصّ هذه الآلية على التزام واضح من قبل الدول المتقدّمة في تمويل المشاريع الحيوية في الدول النامية، وذلك بهدف

مساعدتها على الوفاء بمتطلبات التنمية المستدامة، والمساهمة في الوقت ذاته بتحقيق الهدف الرئيس لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية، المتعلّقة بسخونة الأرض، وبالتالي تغير المناخ على سطح هذا الكوكب. ومساعدة الدول النامية والأقل نمواً بتخفيض غازات الدفيئة الأرضية إلى الحد المقرر لها. وتتمثل الفائدة التي تعود على اقتصاديات الدول النامية في إقامة المشاريع الاستثمارية الممولة من قبل الدول المتقدمة على أراضي الدول النامية؛ كما ستتمكن الدول المتقدمة من استخدام خفض الانبعاثات عن أنشطة هذه المشاريع الحيوية؛ وذلك للإسهام في تحقيق جزء من التزاماتها الخاصة بتخفيض كمّي لهذه الغازات السامّة.

ب) تتعهّد الدول المتقدمة الغنيّة بتمويل وتسهيل أنشطة نقل التقنية إلى الدول النامية وللدول الأقلّ نمواً، خاصة تلك التقنيات الصديقة للبيئة في مجالات النقل ووسائل المواصلات والطاقة بأنواعها وغيرها.

ج) تلتزم الدول المتقدّمة الغنية بدعم جهود الدول النامية والأقل نمواً في مجالات مواجهة الآثار السلبية للتغير المناخي؛ فوق سطح هذا الكوكب الذي فيه نعيش والتأقلم معها.

وبالرغم من إيجابيات اتفاق كيوتو هذا، إلا أنّ الرئيس الأمريكي بوش الابن، دعا إلى عدم تصديق الولايات المتحدة على هذا الاتفاق، إلا إذا وقعت عليه الصين الشعبية والهند وروسيا الاتحادية وهم من القوى الاقتصادية الجديدة، خارج نطاق الالتزامات التي تحملتها الولايات المتحدة ودول الاتحاد الأوروبي الـ 15 دولة.

ولكن هل دول الاتحاد الأوروبي تلتزم باتفاقية كيوتو؟

لقد تجاوبت الدول الأوروبية الـ 15 دولة لهذه الاتفاقية، في تخفيض نسبة الغازات المسببة لسخونة الكرة الأرضية، تفوق ما هو مطلوب منها؛ وذلك من خلال مقارنة نسب هذه الغازات السامّة في عام 1990- وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون- وبين عام 2000م. وقد نجم هذا التخفيض نتيجة القيود الصارمة التي انتهجتها دول مثل بريطانيا وألمانيا والسويد ولوكسمبرج، وبشكل ملحوظ. ولكن قطاع النقل بقي ينمو باطّراد حيث بلغت نسبته في هذا الصدد نحو 20٪ في عقد التسعينات من القرن العشرين الماضي كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول رقم 11 يوضح نسبة التغير في كمية الغازات الضارة بالبيئة بين عامي 1990- 1999م

اسم المصدر		نسبة التغير
مصادر تزويد الطاقة	←	-11٪
الصناعات	←	-9٪
المنازل	←	-2٪
قطاع النقل	←	+20٪

نستنتج من هذا الجدول على أن الدول الأوروبية قد اتّجهت لاستخدام الغاز الطبيعي، والتوسع في إنتاج الطاقة النووية، والعزوف عن استخدام الفحم والاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة. وقد أدّت هذه السياسة إلى تخفيض نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة من عام 1990- 1999م بما نسبته 8٪؛ وبالرغم من تزايد إنتاج الكهرباء في دول الاتحاد بما نسبته 16٪، إلا أن هذا التزايد في إنتاج الطاقة الكهربائية مردّه إلى استخدام الطاقة النظيفة، والمتجددة كالطاقة الشمسية والرياح والحرارة الجوفية، كما يتحتم على دول

الاتحاد الأوروبي أن تحقق طموحها المتمثّل في مساهمة الطاقة المتجددة لتصل إلى نحو 22.1٪ عام 2010م.

أما ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون التي وصلت خلال تلك الفترة إلى نحو20٪ زيادة، فعليها أن تسارع في معالجة الأضرار الناجمة عن التوسع في قطاع النقل بوسائله المختلفة برية وبحرية وجوية ونهرية وحديدية وغيرها، كما طبقت عملياً اتفاقية كيوتو على ميادين الصناعة وإنتاج الطاقة والاستهلاك المنزلي..

وعليه؛ أصبح من الأهمية بمكان إعادة النظر في خطة مدينة كيوتو اليابانية، ووضع برنامج جديد في مواجهة التقصير الأوروبي من بعض جوانبه خاصّة؛ ومواجهة القصور العالمي على وجه العموم في هذا الصدد، وبخاصة فيما يتعلّق بالولايات المتحدة والصين الشعبية وتايوان والهند وروسيا الاتحادية واستراليا والبرازيل وغيرها من الدول الشديدة التلويث للبيئة وسخونة الكوكب الأرضي الذي فيه نعيش.

وهذا ما تمّ بحثه على المستوى العالمي في اجتماعات مدينة بالي Baly بأندونيسيا في نهاية عام 2007م وفي البرازيل في مطلع عام 2008م.

4) مبادرة وثيقة الأرض عام 2000م :

انطلقت وثيقة الأرض في 29/ 6/ 2000م من الهيغ The Hague في هولندا، لوضع تصور أخلاقي عام للعالم أجمع؛ لإيجاد بيئة عالمية نظيفة وتنمية مستدامة؛ بحيث تحترم الطبيعة وحقوق الإنسان أينما وجد. كما ركزت هذه المبادرة على تحقيق السلام العالمي بين الدول، وتحقيق مبدأ العدالة بين الدول الغنية في الشمال والدول الفقيرة في الجنوب. وقد اتّخذت عدة قرارات من أهمها ما يلي:

أ) دعوة الناس إلى مقاومة رغباتهم في اقتناء القطع الخشبية المنزلية الثمينة من الخشب الصلب كالماهوجني والصندل الاستوائي أو الأخشاب اللينة من الغابات الباردة؛ وذلك للحد من قطع الأشجار والدعوة إلى تشجيعهم لإعادة تدوير النفايات الصلبة بأنواعها المختلفة.

ب) الامتناع عن استهلاك الخضروات التي تستخدم الهرمونات والمعدلات الوراثية في إنتاجها، مع التركيز على تشجيع الأسر في منازلها إنتاج الخضروات في حدائقها المنزلية، وزراعة الأشجار المثمرة كالعنب والحمضيات وأشجار الزيتون وغيرها.

ج) احترام عناصر الحياة وحمايتها، بصرف النظر عن فائدتها المباشرة للمجتمع البشري فجميع الكائنات الحية فوق سطح البسيطة هو وحدة عضوية مترابطة، تكوّن تكاملاً حيوياً وتنوّعاً فريداً، ويحتوي على موارد طبيعية ضرورية لبقاء البشرية ينبغي المحافظة عليها للأجيال القادمة.

د) تخصيص الفترة الممتدة من عام 2005 إلى 2014م لتعليم التنمية المستدامة برعاية منظمة اليونسكو، وتعميم وثيقة الأرض على الحكومات ومؤسسات المجتمع المدني، ورموز الاقتصاد كافة، وتدريسها في المدارس والكليات والجامعات الحكومية والخاصة.

ه) تشجيع استخدام المصادر المتجددة في الطبيعة كطاقة الشمس والرياح والحرارة الجوفية وطاقة المدّ والجزر، ومنع استخدام المواد الكيماوية الضارّة بالتنوع الحيوي كمبيد الـ دي. دي. تي الذي يبقى بالتربة لمدة أربع سنوات قاتلة لجميع أنواع الكائنات المجهرية في نسيج التربة؛ والمحافظة على

الأحياء البرية والبحرية المعرضة للانقراض، كحيوان الكركدن والحوت الأزرق والنسور والصقور والنمور وحيوان الباندا وغزلان المها العربية والريم العربي وغيرها.

5) قمة الأرض الثانية في مدينة جوهانسبرغ عام 2002م:

لقد تمّ انعقاد هذه القمّة في جوهانسبرغ عاصمة اتحاد جنوب إفريقيا، خلال الفترة من 26 آب حتى 4 أيلول. وركّزت على التنمية المستدامة وتحسين أحوال الناس الاقتصادية والاجتماعية؛ وحماية الموارد الطبيعية غير المتجددة في العالم، وذلك بسبب تزايد عدد السكان المطّرد في العالم، وما يرافقه من استهلاك كبير للمواد الغذائية والمياه العذبة، والطاقة الأحفورية الناضبة، والتدهور الحادّ خاصة في عام 2011م الذي تعرّض له الإنسان في الدول الفقيرة والمتخلّفة؛ من حيث ظروف السكن ومستوى الدخل وانتشار الأمراض والجرائم والمجاعات في بعض مناطق تلك الدول، التي تغطي ما مجموعه 82٪ من إجمالي عدد سكان العالم.

وخلاصة القول، أصبح من الأهمية بمكان مواجهة قضية سخونة الأرض والعجز في مياه الشرب، والتصحر، وتدهور الأحوال المعيشية في الدول النامية، والجفاف والبطالة والتضخم، ومكافحة الجرائم و المجاعات والفقر وغيرها من المشكلات البيئية؛ أن تواجه بجدية من قِبَل الأسرة الدولية الحالية، تحت نظام العولمة والقطب الأوحد في العالم، كأسرة متكاتفة متعاونة دول متقدمة ونامية؛ لوضع إستراتيجية شاملة وإيجاد الحلول الكفيلة بتفادي هذه المشكلات وغيرها؛ والتركيز على تعلم مساق البيئة كمادة أساسية مثل اللغات والتربية الدينية والفيزياء والكيمياء والرياضيات.. الخ في المدارس والكليات والجامعات

الحكومية والخاصة معاً، بحيث يتخرج الطلبة من المؤسسات التعليمية وهم يعرفون قيمة البيئة والمكان والوطن الذي يعيشون فيه؛ ويحافظون على موارده الطبيعية والبشرية؛ وهذه أهم رسالة يحملها شبابنا المثقف للمحافظة على المياه العذبة من التلوث، وعلى التربة من الانجراف والتصحر، ومنع اجتثاث أشجار الغابات بل تشجيعهم على زراعتها كل عام؛ وإعادة تدوير المياه العادمة واستخدامها في الصناعات عوضاً عن المياه العذبة؛ وتدوير النفايات الصلبة؛ لمنع إلقاء المياه العادمة والنفايات الصلبة في المسطحات المائية سواءً أكانت نهرية، أو بحيريّة أم بحرية ومحيطية؛ وتخضير الأراضي الحديّة الجرداء والعناية بها، لتبقى بيئة الوطن والعالم كلّه بيئة نظيفة، وصحية مع التنمية المستدامة؛ أي لا ضرر ولا ضرار. ونرجو ألا نصل كمجتمع عالمي للمقولة التي تقول "أنا ومن بعدي الطوفان"، ولكن أقول أنا ومن بعدي في خندق واحد للحفاظ على كوكبنا الأرضي هذا.

والآن نريد أن نطرح السؤال التالي: هل معالجة سخونة الأرض باستخدام الطاقة الحيوية أفضل أم استخدام غاز الهيدروجين، وما تأثيراتهما على البيئة والإنسان؟؟. لنأخذ هذين المصدرين للطاقة كلّ على حدة.

أ) الطاقة الحيوية.

ب) غاز الهيدروجين.

أ) الطاقة الحيوية:

ممّ تتكون هذه الطاقة؟

تعني الطاقة الحيوية هو الزيت المستخرج من النباتات حينما تتخمّر الذرة بأنواعها والبطاطا الحلوة والبنجر وقصب السكر وفول الصويا والهاوهوبا

وعبّاد الشمس وزيت النخيل وشجرة الجتروفا أو الجاتروبّا Howhobba Jatrubba بجانب القمح والشعير، وإنتاج غاز الإيثانول Ethanole الذي يستخدم عوضاً عن مشتقات الطاقة الأحفورية (الفحم، البترول، الغاز الطبيعي) أو يخلط معها، لتخفيض نسبة الغازات الضارّة بالبيئة، وبطبقة الأوزون الواقية للغلاف الحيوي فوق سطح الكرة الأرضية. فدولة مثل البرازيل استطاعت شركة واحدة فيها تدعى (JV) إنتاج نحو **115** مليون غالون أمريكي من غاز الإيثانول، من خلال مصنعها الواقع في بلدة إيديا **Edeia**، والقائم على زراعة قصب السكر وتخميره، وهو الأكثر كفاءة ممّا ينتج من محصول الذرة للوحدة الواحدة من الإنتاج بنحو 2-3 مرات أكثر من الذرة بأنواعها المختلفة. كما قرّرت إنشاء مصنع آخر قريباً لزيادة الإنتاج. وسوف ينعكس هذا الإنتاج سلباً على أسعار الغذاء العالمي. وسوف تتفاقم معضلة سخونة الأرض مع تزايد تسميد التربة لهذه المحاصيل بسماد النيترات الذي ينبعث عنها أكسيد النيتروز N_2O، كما يؤدي التوسع في قطع أشجار الغابات بأنواعها الاستوائية والموسمية والنغضية وغيرها في العالم، للتوسع في الأراضي المزروعة بنباتات الطاقة الحيوية؛ والإفراط في استخدام المياه العذبة لريّ هذه النباتات، كما يؤدي انبعاث غاز أكسيد النتروز إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض بنحو **310** مرات أكثر ما يحدثه غاز ثاني أكسيد الكربون. وسوف تؤدي جميعها لآثار سلبية على أسعار المواد الغذائية في العالم.

ولقد ارتفع معدّل إنتاج الوقود العضوي في العالم لنحو 20٪ عام 2007م، ليصل إلى نحو **54 مليار لتر**، حيث يعادل هذا الرقم نحو 1٪ من الطلب على الوقود التقليدي من الطاقة الأحفورية. وتنتج كل هذه الكمية الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل لوحدهما؛ على حين تشير التقديرات إلى نسبة زيادة الإنتاج

عام 2008م لتصل إلى نحو 23٪ ومع استمرار ارتفاع أسعار النفط العالمية لنحو **140** دولار للبرميل الخام الواحد عام **2008**م؛ فإنّ هذه الصناعة سوف تزدهر مستقبلاً، وبالتالي سترتفع أسعار المواد الغذائية الأساسية إلى الحدّ الذي تهدد فيه بوقوع كوارث المجاعات في العالم.

كما يمكن أن ينتج هذا الغاز من بقايا الشحوم والمواد الغذائية ويخلط مع الزيوت المتبقية من الصناعات المعدنية أو في الفنادق والمطاعم العامّة؛ كما يمكن استخدام زيت فول الصويا مع زيت الديزل كما هو الحال في الولايات المتحدة وماليزيا. أما البرازيل فتقوم باستخدام زيت النخيل وما تنتجه من غاز الإيثانول، الناجم من تخمير قصب السكر. أما في الهند فقد تمّ إنتاج هذا الغاز من روث الحيوانات والفضلات البشرية الصلبة "وكذلك الحال في الصين الشعبية. أما في مصر فقد جلبت اشجار الجتروبا من الهند حيث يخلط زيتها بما نسبته 30٪ والمستخرج من حبوبها الصلبة لتقليل انبعاث غازات الدفيئة الأرضية. وقد تمّت زراعة شجر الجتروفا في محافظات السويس وسوهاج والأقصر. وتتعاون وزارة البيئة والزراعة والمياه في مصر، لاستخدام مياه الصرف الصحّي لري هذه الأشجار التي لا تحتاج إلى أسمدة عضوية أو كيماوية. ويفضل زراعتها في الأراضي الفقيرة الحدّية Fragile الهشة والجرداء. وقد شرعت الهند في الإعداد للتوسع في زراعة هذه الأشجار بما مساحته **140** مليون دونم، وإذا ما تمّ خلط زيت الجتروبّا مع زيت الديزل بما نسبته 100٪ فإنّه يخفض نسبة التلوث لنحو 47٪، كما أنّه إذا تم خلطه بنحو 20٪ فإنّه يقلّل التلوّث بما نسبته 12٪؛ كما يقلّل نسبة وقوع مرض السرطان بنحو 2٪ وإذا ما استخدم نقياً بدون الديزل؛ فإنّه يخفض نسبة السرطان بنحو 90٪[1].

---

(1) عن د. صلاح أبو ريا والدكتور مصطفى الحكم في ندوة على الإذاعة المرئية عن أهمية الوقود الحيوي، محطة بيئتي، القاهرة في 19/ 5/ 2007م.

ونتيجة لكل ما سبق، وملاءمة أشجار الجتروفا لإنتاج الوقود الحيوي ومزاياها العديدة؛ فقد قرر رئيس وزراء الهند على التوسع في زراعتها وخصص ما مساحته نحو **140 مليون** دونم كمرحلة أولى؛ والابتعاد ما أمكن عن المحاصيل الغذائية كفول الصويا والبطاطا الحلوة واليام Yam والكسافا Cassava وقصب السكر والقمح والذرة والشعير وعباد الشمس، خوفاً من تأثيرها سلباً على أسعار المواد الغذائية في العالم. كما عزفت الصين الشعبية عن استخدام اليام والكسافا والبطاطا الحلوة، حيث ارتفعت أسعار هذه المواد قبل إنتاج الوقود الحيوي من **300** يوان إلى **700** يوان بعد الإنتاج مباشرة.

كما يمكن إنتاج الوقود الحيوي من شجرة زيت اللسان Tung Oil الصينيّة والتي تشبه في خصائصها شجرة الجاتروفا. أما في إيطاليا فقد أدى استخدامها لزيت محصول عباد الشمس إلى ارتفاع أسعار المعكرونة لنحو 40٪ بعد الإنتاج مباشرة، حيث توجّه المزارعون لزراعة نبات عبّاد الشمس بدلاً من القمح.

وعليه، نتيجة لكل ما سبق، فإنّنا نؤيد زراعة أشجار الجاتروبا وأشجار زيت اللسان وتسميدها بالمياه العادمة وبذور البلح والزيوت المعدنية وغير المعدنية المتبقية في المصانع والمطاعم واستخراج الزيت العضوي منها جميعها الأمر الذي يحافظ على أسعار المواد الغذائية في متناول الشعوب المتخلفة والفقيرة من جهة، وتخفيض سخونة الأرض من جهة أخرى. فمدينة بومبي الهندية كانت من أكثر مدن العالم تلوثاً إلا أنها مع استخدام الوقود الحيوي انخفض فيها التلوث لنحو 50٪ بعد استخدامه في تحريك المركبات الآلية فيها.

ب) غاز الهيدروجين: H_2

هل الطاقة الناجمة عن هذا الغاز أفضل من الطاقة الناجمة عن المحاصيل الزراعية لتخفيض سخونة الأرض؟؟

يقول أحد الباحثين[1] ربما يكون غاز الهيدروجين في يوم ما هو وقود المستقبل للطائرات لتخفيف تلويث الغلاف الجوي في المناطق المحاذية لطبقة الأوزون. لكن من الذي اكتشف أهمية هذا الغاز في هذا المجال؟

يرجع ذلك للعالم الإنجليزي وليام جروف W. Grove الذي اخترع خلايا الوقود الهيدروجينية عام 1839م. ولكن العلماء لم يستخدموا هذا الاكتشاف إلا في مطلع عقد الستينات من القرن العشرين الماضي؛ حينما قرّر الرئيس الأمريكي الراحل جون كنيدي الوصول إلى سطح القمر قبل أن يصل الاتحاد السوفيتي إلى سطحه عام 1962م. وقد تمّ اكتشافه كحال اكتشاف الكهرباء، حيث قامت شركة "جنرال إلكتريك"باستثمار هذا الاكتشاف في المركبة الفضائية أبوللو التي انطلقت صوب القمر في 21/ 7/ 1969م، وتمّ تزويدها بالخلايا الهيدروجينية لتأمين الطاقة الكهربائية والماء النقي، لطاقم المركبة المذكورة. ومن خصائص هذا الغاز أنّه لا يوجد على سطح الأرض منفرداً بصورة حرّة، ولكنه يشكل نحو 90٪ من مادة الشمس، وتبقى نحو 8٪ لغاز الهيليوم، والبقية لغازات أخرى[2] وهو ثالث أكثر العناصر توافراً على سطح كوكبنا الحيوي. ولهذا يتوقّع له مستقبل زاهر عند استخدامه في المركبات الآلية والطائرات ونحوها.

خصائصه وكيفيه أنتاجه؟؟

يستلزم توليد الطاقة الكهربائية الكبيرة من هذا الغاز عدداً كبيراً من البطاريات الهيدروجينية، حيث أن مبدأ إنتاج طاقة من غاز الهيدروجين، يتمثّل في مرور الغاز H_2 عبر غشاء مصنوع من البلاتين، بحيث يؤدي إلى انحلال جزيء

(1) world Resources institute, (WR1), op:cit.

(2) د. علي احميدان: المدخل إلى الجغرافيا الطبيعية والبشرية، القدس، 2008، ص40.

الهيدروجين إلى ذرتين أولاهما؛ هي أيون موجب ويدعى بروتون، وثانيهما إلكترون سالب. وفيما يتشكل من مرور الإلكترونات في الدارة الكهربائية تيار كهربائي، فإنّها تعاود الاتحاد مع الأكسجين عند خروجها من الدارة لتوليد الماء النقي الصالح للشرب H_2O. كذلك يمكن إنتاج هذا الغاز من البكتيريا والطحالب، وبذلك نستطيع تخفيض أضرار محطات الطاقة النووية ومخاطرها المتمثلة في التعامل مع المواد المشعة والنفايات النووية، ومخاطر الحروب باستخدام المواد الإشعاعية. كما يمكن تخزينه بالضغط على نحو ما، بحيث يتحول الغاز إلى سائل بضغط يتراوح ما بين 12 إلى 600 بار، ويعتبر غاز الهيدروجين الأكثر تركيزاً للطاقة بعد الوقود النووي. حيث نجد أن الطاقة الناجمة عن وحدة الكتلة الهيدروجينية، تفوق قدرة طاقة البنزين بنحو ثلاث مرات؛ ولذلك يتم استخدامه على نطاق واسع في استكشاف الفضاء.

ومن سمات هذا الغاز أنّه يشتعل عند درجة حرارة عالية ومن دون لهب مرئي، كما يؤدي استنشاقه إلى حروق في الجهاز التنفسي. وبما أنه أكثر العناصر نفاذاً في المواد الطبيعية، فينبغي التعامل معه بالحذر الشديد، نتيجة لخصائصه الكيماوية التي توضح لنا أن هذا الغاز لا لون ولا طعم ولا رائحة له. وهذه السمة الكيماوية له عملية خطيرة، تحتم علينا عند استخدامه في المركبات الآلية أن نتفادى انفجاره أو احتراقه، وحماية مستودعاته بعناية فائقة. وهي إحدى سلبياته عند استخدامه في المحطات الكهربائية أو السفن الفضائية أو السيارات بكافة أنواعها. ومع مرور الزمن وتعاظم صناعة المعرفة العلمية، فإنّ عامل الأمان لهذا الغاز في تحسُّنٍ مستمرّ تماماً؛ كما هي الحال عليه في صناعة الطاقة النووية.

ويستخدم غاز الهيدروجين في توليد الطاقة في العديد من الصناعات، وفي

تسيير المركبات الآلية. بل هناك شركات لتصنيع المركبات الحديثة التي تسير على طاقة الهيدروجين، بعد أن أصبحت محطّات توزيع الهيدروجين أكثر انتشاراً في بعض الدول المتقدّمة؛ كما أنها غدت أكثر أماناً. وهذه المركبات الآلية لا تلوّث البيئة بالمطلق؛ إنما ينجم عن هذه الطاقة الماء الصافي النقي للشرب.

وقد تمّ استخدام هذا الغاز في آيسلندا، حيث أقيمت محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تبلغ قدرتها نحو **MW8**. ولكن الكفاءة تزداد بوتيرة متسارعة في العالم؛ بل أخذت تتنوع وسائل إنتاج الطاقة الكهربائية من الهيدروجين بشكل كبير. إذ أصبحت تستخدم الطاقة الشمسية لفصل الهيدروجين عن الماء؛ كما أنّها تستخدم الطاقة النووية للغرض ذاته[1].

وأخيراً فإنّنا نجد أنّ المحافظة على حماية أرضنا من ارتفاع حرارتها هو استخدام الزيت المستخرج من أشجار الجاتروبا وأشجار زيت اللسان Tung oil- وبذور البلح والزيوت المعدنية وغير المعدنية، المتبقّية في المصانع والفنادق والمطاعم؛ واستخراج الزيت العضوي منها؛ وخلطه مع زيت الديزل، لتخفيض نسبة غازات الدفيئة الأرضية، التي تؤدي لسخونة سطح الأرض وتزايد درجة حرارتها مع مرور الزمن، إن لم تسارع الدول المتقدّمة منها والنامية على مواجهة هذه المشكلة البيئية بكل صرامة وجدّية.

أما فيما يتعلق باستخدام غاز الهيدروجين فحينما تكون شركات التصنيع قد أوجدت الأمان الكلي لاستخدامه في المركبات الآلية، فهذا هو الهدف المأمول من استخدام هذا الغاز الذي لا يهدد طبقه الأوزون عند استخدامه بالطائرات ولا يلوّث أرضنا الخضراء.

(1) Sybil, P.P., Encyclopedia of Environment Science, New York, 2000, pp. 202-295.

الفصل الخامس عشر

دوافع حركة وسائل النقل

الفصل الخامس عشر

دوافع حركة وسائل النقل

1) دافع البحث عن الغذاء:

ما من شكّ أن حركة الإنسان والحيوان فوق سطح هذا الكوكب مردّه إلى الحاجة للغذاء وكسب العيش، أو لدوافع تجارية وسياسية أو عسكرية أو لأغراض ترويحية ودينية أو حركة يومية يقوم بها الإنسان بين المدينة وريفها أو من دولة لأخرى في جميع أنحاء العالم.

ولم تقتصر حركة الإنسان فقط على الإنسان المتحضّر في هذا العصر، وإنما ترجع لآلاف السنوات عند الجماعات البدائية القديمة، ممثّلة في الهنود الحمر في حوض الأمازون وأقزام الكونغو والملايو وجماعات الأسكيمو وصيادي الحيوانات البحرية شمال قارة أمريكا الشمالية، وجماعات التانجوس والساموِيد في سهول سيبيريا الروسية وجماعات السيمانج والسيلونج جنوب شرق آسيا وجماعات الغدا في جزيرة سيريلانكا والأستراليون الأصليون في جزيرة تسمانيا وغالبية سكان جزر المحيط الهادي وجماعات البوشمن والهوتنتوت في صحراء كلهازي جنوب القارة الإفريقية.

كما أن هناك القبائل البدوية في الوطن العربي تنتقل وراء قطعان الإبل والماعز والأغنام طلباً للماء والعشب، من مكان لآخر في بادية الشام وشمال إفريقية وبدو شبه جزيرة سيناء، وشبه الجزيرة العربية وأراضي الرعي في تركستان الروسية والصينية، وسهول منغوليا وتنقل بدو الضفة الغربية في فلسطين بين الغور في الشتاء وأراضي المرتفعات (الشفا) في الصيف كرحلات

موسمية Trans humans. وتقوم كل جماعة في ترحالها الموسمي أو الدائم بنقل كل ما تملكه من لوازم السكن والملابس والأسلحة وأدوات الإنتاج والأطعمة المحفوظة. أما في حالة الزراع البدائيين فلا ينقل المسكن المكوّن من الأخشاب مع الجماعة المتنقلة، بل يترك في مكانه ويبنى مسكن خشبي جديد في المكان الراحلين إليه.

وبالرغم من بدائية هذه الجماعات وتحركاتها، إلا أن تحركاتها تلك، كانت لها أعمق الأثر في تعمير العالم قديمِهِ وجديدِهِ، فالحركة وراء الغذاء لتلك الجماعات سواء جامعي الغذاء أو الزراع البدائيين أو الرعاة البدو، قد أدت طيلة التاريخ الإنساني إلى هجرات الشعوب الواسعة من أماكن صغيرة المساحة على سطح البسيطة؛ ليملأوا سطح القارات جميعاً بحثاً عن الغذاء. وكان السبب وراء هجرتها إما في صورة سلمية بسيطة، وإمّا نتيجة للطرد بالقوة من قبل جماعة غازية وافدة. وكانت هجرة الرعاة البدو دائماً سريعة نسبياً؛ نتيجة لاستخدامها في الحركة وسائل النقل الحيوانية، بجانب التنظيم العسكري المعتمدة عليه جماعة البدو للدفاع عن قُطعانها من القبائل البدوية الأخرى.

2) دافع التجارة (إقليمية ودولية):

ما من شك أن التوسع التجاري العالمي كان وراء حدوث الكشوف الجغرافية الكبرى، وفي بناء الإمبراطوريات الاستعمارية الكبرى، ثم الاستيطان الحديث لقارات العالم الجديد. وعليه، فالتجارة والنقل هما في كل الأوقات عبارة عن وجهين لعملة واحدة، الكل منهما يكمل الآخر، ولذلك تم من خلال البحث عن الغذاء والتوسع في النشاط التجاري تعمير العالم بوساطة الهجرات البشرية القديمة والحديثة.

وقد بدأت التجارة بعد الثورة الزراعية الأولى، واستقرار البشر في القرى الزراعية، وتمّ زراعة الأرض وتدجين الحيوانات، وتشكل التخصص الإقليمي والاجتماعي، فزاد الإنتاج وظهرت الحرف المختلفة، الأمر الذي أدى لظهور التبادل التجاري، وما زال إلى الوقت الحاضر. وقد ارتبط حجم التبادل التجاري أولاً بالاحتياجات الضرورية وثانياً بسعة وسائل النقل. وكانت حاجيات الإنسان الضرورية تتمثل بالغذاء الضروري والملابس التي تتفق مع البيئة التي يعيش فيها الإنسان، وفي أنواع الأدوات والأسلحة المرتبطة بتقنية الإنتاج. أي أن الاكتفاء الذاتي كان هو النمط السائد في معظم مناطق الزراعة والرعي في العالم.

أما الحاجات الكمالية للطبقة الغنية المترفة، فكانت تتمثّل في المنسوجات الفاخرة وبعض المعادن والأحجار الكريمة والأواني المنزلية المنتجة في أقاليم أخرى، حيث كانت تعتبر مكونات التبادل التجاري القديم. كما ظهرت الحاجة لبعض المنتجات المعدنية كالحديد والنحاس والأخشاب والعطور والبخور وغير ذلك.

ونتيجة لاستخدام وسائل النقل الحيوانية الممثلة في الخيول والبغال والحمير والإبل وغزلان الرنة والأبقار، إلى عربات تجرها الأبقار والجمال، ومن ثم إلى السفن النهرية والسفن البحرية، فإنّ التبادل التجاري في معظم فترات التاريخ البشري كان محدود الحجم أي "ما خفّ حمله وغلا وزنه".

أما في عصرنا الراهن، فقد زادت حمولة وسائل النقل زيادة هائلة فالسفن البحرية وصلت حمولتها في اليابان لنحو **3.6** مليون برمل مثل سفينه جلوبتيك اليابانية، والشاحنات تحمل أكثر من **100** طن، والقطارات آلاف الأطنان والطائرات العملاقة كطائرات هرقل العسكرية تبلغ حمولتها **850** راكباً وطائر الديناصور الأمريكية وحمولتها **1000** طن، وطائرات الركاب الفرنسية كطائرة

AS 300 حمولة بحمولة 850 راكباً. وما زالت سعة وسائل النقل تلك في زيادة مطردة لا نستطيع التنبؤ بها بتلك الأحمال المتوقعة، وقد حدثت هذه الزيادة كماً ونوعاً في وسائل النقل بعد الثورة الصناعية الأولى أواخر القرن الـ18م وحدوث الثورة الصناعية الثانية أواخر القرن الـ19م وبعيد الحرب العالمية الثانية، الأمر الذي حدا بالعلماء ورجال التاريخ أن يطلقوا على القرن العشرين قرن التقدّم التقني الحديث في العالم أجمع.

فالاحتياجات البشرية سواءً للغذاء أو للخامات الصناعية أو بجانب المنتجات الضرورية والكمالية زادت بين سكان المدن والبلدات زيادة هائلة، وأدى انقسام العالم إلى دول متقدمة غنية في الشمال ودول نامية فقيرة في الجنوب، حيث تحمل السفن العملاقة المتجهة نحو الشمال خامات زراعية ومعدنية، بينما تحمل السفن المتجهة للجنوب دقيق القمح والذرة والمركبات الآلية بأنواعها المختلفة والأجهزة الالكترونية والأدوية والمنسوجات بأنواعها بجانب منتجات الوقود الأحفوري كالبترول ومشتقاته المكرّرة.

3) الدوافع السياسية والعسكرية:

لقد ساهمت الدوافع السياسية والعسكرية مع تطور ونمو أشكال جديدة في وسائل النقل المختلفة من حيث الحجم والكفاءة والسرعة. فهناك طرق تمّ تمديدها من أجل سيطرة الدولة على منطقة نائية في الدولة، وتثبيت أركانها فيه، كمنطقة الغرب الأمريكي الموحش وشمال غرب شبه القارّة الهندية حينما أنشأت بريطانيا عام 1850م خط سكة حديد لاهور- راولبندي- بيشاور للسيطرة على قبائل الباتان وعلى ممر خيبر الاستراتيجي الهام؛ وطريق حديد سيبيريا والتركستان الروسية والشرق الأقصى، عند مدينة فلاديفوستك المطلة

على بحر اليابان[1]، والخط الحديدي السوداني الذي امتد أخيراً إلى جنوب السودان. وبالرغم من أن هذه الطرق تمّ إنشاؤها لأهداف عسكرية، إلا أنها سرعان ما تتحول إلى نشاط اقتصادي حديث، يؤدي إلى تطور الأراضي الواقعة على جانبيه، كخط حديد سيبريا الذي يمر عبر أكبر منطقة اقتصادية في عمق الأراضي الروسية. وكذلك الحال في سهول البراري الأمريكية التي تحولت إلى مراكز صناعية ومدن لمخازن غلال الحبوب بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد أسهمت الأهداف العسكرية قديماً في نمو وتطوير أشكال جديدة في وسائل النقل المختلفة، من حيث حجمها وكفاءتها وسرعتها. فاستخدام العجلات التي تجرها الحيوانات في الحروب لدى الفرس والفراعنة والبابليين والآشوريين والسومريين والأغريق والرومان وغيرهم من أمم الشرق الأوسط؛ قد انعكس إيجاباً مع حضارات تلك الأمم، كما أدّت عمليات التسابق في التسلح قبيل الحرب العالمية الأولى وخلال وبعيد الحرب العالمية الثانية، إلى حدوث طفرة قوية في تطوير وسائل النقل كالسفن الحربية والطائرات والدبابات والصواريخ، انعكست على إيجاد الأساطيل الحربية كالأسطول السادس والسابع الأمريكي، وما جدّ من تقنيات في بناء حاملات الطائرات الحربية مثل حاملة كنيدي وحاملة غوام وحامله أيزنهاور بمساحة كل واحدة منها نحو **16** ألف متر مربع، وتجثم على ظهر كل منهما نحو **250** طائرة حربية، ظهرت في حرب الخليج الأولى (17/ 1/ 1991م) وحرب الخليج الثانية في (20/ 3/ 2003م). وبالرغم من الأضرار التي تنجم عن هذه الوسائل الحربية، إلا أن استخدامها وقت السلم،

(1) وأدى لإيجاد قلب صناعي رئيس وحديث لروسيا خلف جبال الأورال ويمتد إلى جبال التاي وحتى يصل إلى طرف بحيرة بايكال الشرقي.

تنعكس إيجاباً على تقدّم النقل وتطوّره ليصبح نعمة على المجتمع البشري بعدما كان نقمة.

4) الأهداف الترويحية والدينية :

مع تزايد أعداد السكان في العالم، والتطور الاقتصادي الحديث في المدن والبلدات، أصبحت الحاجة لوسائل الترويح عن النفس أمراً ضرورياً وملحاً. ولذلك أصبح الاصطياف والتنزّه في الحدائق العامة ومناطق الحمامات المعدنية للاستشفاء والاسترخاء، ورحلات عطلات نهاية الأسبوع وفي الأعياد ظاهرة اجتماعية مستمرّة لدى الدول المتقدّمة منها والنامية على حدّ سواء.

وقد أدّى هذا الوضع إلى إنشاء طرق المواصلات نحو المناطق الجاذبة للسياحة في أماكن نائية في الجبال، وعلى سواحل البحار والبحيرات وضفاف الأنهار والمتنزهات القومية National Parks على غاية من الأهمية، ولولا وجود شرايين النقل لمثل تلك المناطق الترويحية، لما استطاعت الملايين التي تنوي الاتجاه إليها- لما وصلت- إليها بالمطلق.

فتطور شبكة طرق المواصلات البرية والحديدية والنهرية والجوية والكهربائية والبحرية، ساهمت لحد بعيد في اقتراب أجزاء العالم من بعضه البعض، بل أصبح العالم في عام 2011م قرية صغيرة تدعى القرية العالمية Global Village. ولولا شبكة المواصلات المذكورة مع الاتصالات السلكية واللاسلكية، لما أصبح العالم قرية صغيرة، نتيجة لاختصار المسافات إلى الحدّ الأدنى، وسهولة الاتصال بين جميع المدن والدول والأفراد في سهولة ويسر.

لقد أدّت السياحة الدولية الراهنة إلى تزايد سريع ومطّرد في وسائل النقل المطّردة براً وبحراً وجوّاً ونهراً. وساعدت على تزايد أعداد السيّاح في العالم،

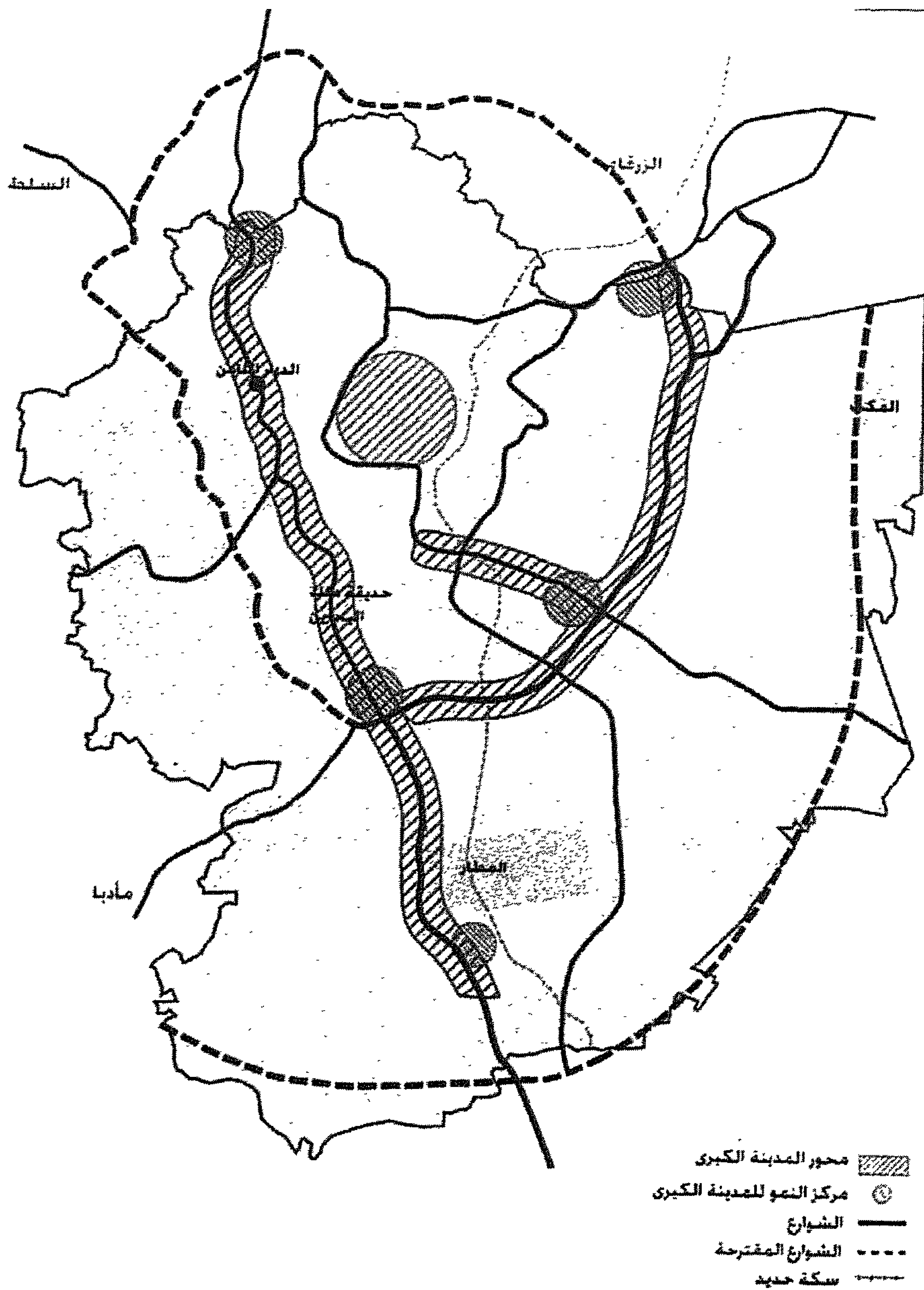
لزيارة الأماكن الأثرية المنتشرة في معظم دول العالم، كالأهرامات في مصر والمدن العربية الإسلامية في إسبانيا (قرطبة وغرناطة) ومدن البتراء وجرش ومدائن صالح ومأرب في شبه الجزيرة العربية، والمدن المقدّسة كمدينة مكّة المكرمة والمدينة المنوّرة ومدينة القدس، وبنارس ولوردز وروما وإيسا وبيت لحم، وتدفق الملايين من الحجيج إليها مسلمين ومسيحيين وغيرهم، بجانب أماكن الاصطياف كسفوح جبال مرى ومارغالا شمال راولبندي، وجبال لبنان وأماكن الاصطياف في جميع الدول الأوروبية المخططة بطريقة جذابة للسياحة، الأمر الذي جعل قطاع السياحة قطاعاً اقتصادياً هامّاً. فالأردن يدخل للخزينة سنوياً نحو مليار من الدولارات، ومصر يدخلها نحو سبعة مليارات وإسبانيا يقدّر دخل السياحة فيها بنحو <u>70</u> مليار دولار، وكذلك فرنسا وبريطانيا وغيرها من الدول. فالحجّ وزيارة الأماكن الأثرية والتاريخية والترويح عن النفس، أصبحت نمطاً وضرورة من ضرورات الحياة لدى مجتمعات الدول المتقدّمة الغنيّة.

5) الحركة اليومية إلى المدن الرئيسة:

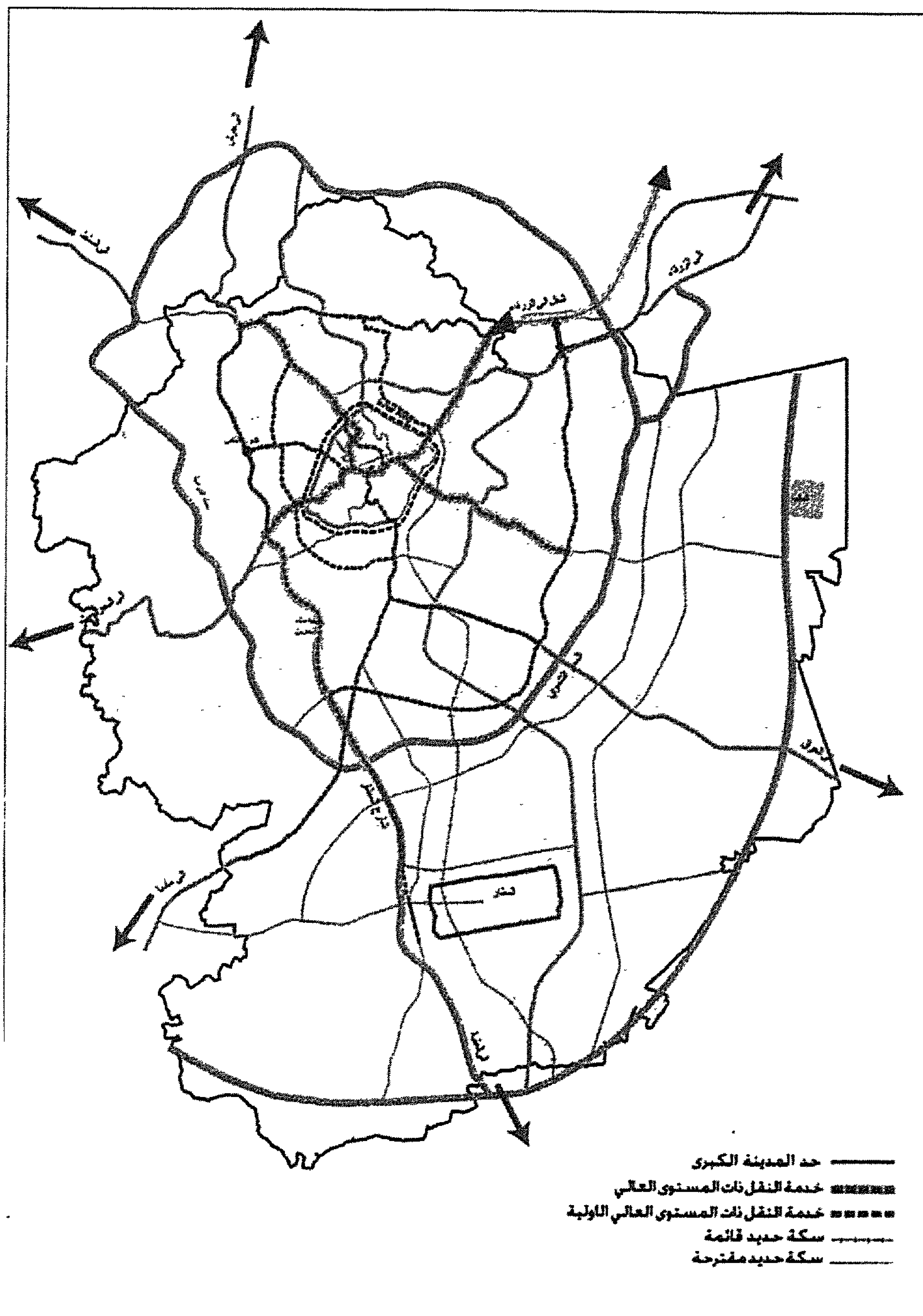
تتوقّف قوة جذب المدينة للمهاجرين إليها كل صباح، بناءً على حجمها وديناميتها وتركز المصانع والمشاريع الإنشائية، وتوفر شبكة النقل السريعة البرّية والحديدية والنهرية والجوية، بجانب خطوط المترو السريعة تحت الأرض عَبْر الأنفاق والجسور المعلّقة، والساحات العامّة لوقوف المركبات الآلية، وتركز الخدمات التعليمية والصحيّة والثقافية والترويحية داخل المدينة، الأمر الذي يدفع بمئات الألوف يومياً بالهجرة نحو قلب المدينة كموظفين أو عمّال، للعمل في مدارسها وكلّياتها وجامعاتها ومتاجرها وأسواقها ومصانعها ومشافيها ومصالحها الحكومية، ثم يعودون مساءً من حيث أتوا. ويطلق على هذه الرحلة الجماعية

كلمة Commuters. كما أنّ هناك حركة مستمرة لوسائل النقل المختلفة لتزويد المدن بخامات الصناعة من معادن فلزية ولافلزية ومواد البناء المختلفة، ومن القطن والصوف والكتان، ثم تقوم المدينة بتصنيع هذه المواد الخام وإعادتها إلى الأسواق في محيط المدينة، وإلى المدن المجاورة وأحياناً إلى خارج الدولة التي تقع فيها المدينة المعنية. وإذا كانت المدن الكبرى تعرف هذه الحركة اليومية، فهناك العديد من المدن الصغرى، لا تعرف مثل هذه الرحلة اليومية والتي تعتمد بالدرجة الأساسية على وسائل المواصلات المختلفة داخل المدينة وفيما حولها. وإذا كانت حركة الانتقال اليومي إلى المدن الصغيرة بسيطة ومباشرة إلى حدّ ما، فإنها في المدن الكبرى معقدّة جداً لحد كبير؛ وغير مباشرة أحياناً. ويعزى ذلك لوجود مناطق على أطراف المدينة العظمى، يخرج منها بعض العاملين، ويأتي إليها ممن يبحثون عن عمل خارج مواطن إقامتهم. على أن قوة تيار هذه الحركة اليومية يعتمد أساساً على مدى نقص الأيدي العاملة في المدينة المستقبلة وعلى مستوى الأجور فيها.

ونتيجة لاكتظاظ السكان بالمدن- بوجه عام- فإنّ عدداً لا بأس به من سكان المدن، يقيم بالضواحي لرخص الأراضي وإيجار السكن الرخيص والهواء النظيف، وهدوء الضاحية عن وسط المدينة الأكثر ضجيجاً وازدحاماً.



(شكل 40) يوضح مخطط مدينة عمان الكبرى حتى عام 2025م وطرقاتها القائمة والمقترحة.



(شكل 41) مخطط أمانة عمان الكبرى وشبكة طرق النقل فيها حتى عام 2025م.

وتعتبر حركة الانتقال اليومية في المدن من أريافها المحيطة بها إلى مراكزها الحضرية، من أكثف حركات الانتقال مقارنة بأي من مجالات النقل الأخرى، بالرغم من أنّ هذه الحركة محدودة المسافات نتيجة لطبيعة موقعها ضمن إقليم المدينة الوظيفي City Region.

وما من شكّ أن كثرة الأيدي العاملة في مدينة ما؛ في العالم الرأسمالي يشجع أصحاب الأعمال فيها على خفض أجور العمّال، ولكنها حينما يحدث عجز في أعداد القوى العاملة بالمدينة، يضطرون لرفع الأجور نتيجة لذلك. ومن ثمّ يؤدي ذلك إلى تنافس المؤسسات المختلفة فيها على اجتذاب الأيدي العاملة إليها يومياً. وتتضّح هذه الصورة بأحْلى معانيها في المدن الأوروبية والأمريكية وبعض الدول النامية كالقاهرة وريودي جانبرو RiodyJanyro وبومبي ونيودلهي وغيرها.

وكان من نتيجة هذه الثورة في عالم المواصلات البرية، والحديدية والنهرية والبحرية والجوية والاتصالات السلكية واللاسلكية، أن أصبح عالمنا اليوم أكثر انكماشاً أو نحن نعيش في عالم منكمش المسافات والمساحات أو أنه عالم صغير ذلك الذي نعيش فيه اليوم Shrinking, Small world أو أصبح قرية عالمية صغيرة Small Global Village في عصر العولمة والقطب الواحد عام 2011م، والتي أدّت كلّها مجتمعة إلى تشكيل الأسواق الإقليمية الكبرى، كالسوق الأوروبية المشتركة ونظيرتها سوق الدول الاشتراكية زمن الاتحاد السوفيتي سابقاً دول الكوميكون سابقاً، ودول الكومنولث الروسي حالياً وغيرها.

تأثير النقل على مواقع الطرق

ما من شك أن للنقل تأثيراً على مواقع الطرق التي تضم استخدامات

الأرض المختلفة، سواءً كانت سكنية أم تجارية أم خدمات اجتماعية أم صناعية. وحينما يقرر مجلس التخطيط في أي دولة أو مدينة القيام بشقّ طريق ما، تبادر للذهن السؤالين التاليين:

1) مبررات إنشاء الطريق لخدمة الناس والسلع؛ بناءً على حسابات وتوقّعات كثافة حركة المرور مستقبلاً بعد الإنشاء، من خلال توقع أو تنبؤ للحركة على هذا الطريق، وتحديد الأرباح والخسائر للتنقل بين نقطتين على ضوء دراسة الحركة على هذا الطريق، أو الطرق الأخرى القائمة فعلاً بين هاتين النقطتين. فالطريق خدمة ومنفعة للجمهور، والمراكز العمرانية أو الصناعية أو الأراضي الزراعية- تطويرها وتنميتها- تعتمد بالدرجة الأولى على وجود الطريق، الذي يسهم في تطوير الإقليم من جميع النواحي الاجتماعية والاقتصادية.

2) أما النقطة الثانية التي يجب الأخذ بها في الاعتبار، فهي، اختبار موقع الطريق. ويتمثل ذلك في اختبار الطريق الأفضل حتّى يمكن التحقق من توفر الأرباح بدون خسائر، بعد إنشاء هذا الطريق أو على الأقل تخفيض الخسائر إلى أدنى حدّ ممكن.

ومن بين الاعتبارات التي تؤخذ بالحسبان، هو زيادة الدخل على الطريق بين نقطتي البداية والنهاية لهذا الطريق. فوجود المراكز العمرانية أو الصناعية او الزراعية على طول امتداد الطريق الجديد، سوف يسهم لحدّ كبير في تزايد حركة المرور ممثلة في السلع والأشخاص وزيادة الدخل ومن ثمّ تحقيق الأرباح المتوخاة من وراء هذا الشريان الحيوي.

وأخيراً دخل اتجاه حديث على موضوع معالجة طرق المواصلات، وهو أن

الطرق كلها ينظر إليها كنظام للنقل والحركة وليست مجرد طرق فردية. ويطلق على هذه النظرة التجميعية باسم الشبكة الهندسية. وبناءً على ذلك ينظر إلى الطرق البرية والحديدية والجوية على أنها بناء متكامل يربط بين عدة مدن، وأن أية إضافة على هذه الشبكة الهندسية لن تعني ربط نقطة بأخرى، بل ربط المدينة بكل المدن التي تربطها الشبكة من قبل.

وعليه؛ فإنّ إنشاء هذه الشبكة يؤدي إلى قيام عملية التخطيط والتنمية في المجالات الاقتصادية، والتي تأخذ حالياً نصيباً متزايداً من اهتمامات المفكرين والسياسيين والاقتصاديين سواءً في الدول المتقدمة أم النامية.

وخلاصة القول، إنّ شبكة الطرق البرية والحديدية والنهرية والجوية والكهربائية والهاتفية، ونقل أنابيب الغاز والمياه والفحم ومولاس السكر؛ كلها مجتمعة تعتبر الأساس الرئيس للتنمية الاجتماعية والاقتصادية، سواءً في الإقليم أو الدولة أو المدينة في جميع أنحاء المجتمع العالمي. فالمدينة هي نتيجة للطريق أو بمعنى آخر، الطريق سابق على المدينة، ولهذا يعتبر الموقع الفعّال في أي مكان كان، هو نتيجة لتلاقي شرايين النقل المختلفة فيه وسهولة الوصول إليه، مثل قلب المدينة أو المدن أو الميناء الرئيس والفعّال، كلها تأخذ فعاليتها وكفاءتها من الطرق المؤدية إليها.

تكاليف النقل بوسائل مختلفة (طن/ميل)

يوضّح الجدول التالي وسائل النقل القديم ووسائل النقل الحديث وتكلفة كلّ منهما بالسنت الأمريكي كما يلي:

(جدول رقم 12)

النقل القديم			النقل الحديث		
الوسيلة		سنت أمريكي	الوسيلة		سنت أمريكي
النقل بواسطة الحمالين	←		سفن البحيرات العظمى	←	0.1
تكلفة الحمّال الواحد	←	من 25-100 سنت	السفن المحيطية	←	0.2
عربات الخيل	←	25 سنت	السفن النهرية	←	0.4
			السكك الحديدية	←	1.0
			النقل البري بالشاحنات	←	6.1
			النقل الجوي	←	21.0

نستنتج من الجدول ما يلي:

1) نتيجة لقلّة سعة وسائل النقل القديمة فإنّ أجرة نقلها أعلى كثيراً من وسائل النقل الحديثة، فعربات الخيل والدواب حمولتها من السلع والأشخاص قليلة جداً والأجرة عالية.

2) هناك فارق كبير بين حمولة السيارة الشاحنة (50 طناً مثلاً) وبين حمولة السفينة النهرية (20 ألف طن مثلاً)، وبين حمولة السفينة المحيطية التي تستطيع حمولة ما بين 200-500 ألف طنّ فأكثر!، وهذا الوضع أدى إلى اعتماد التجارة العالمية على هذه الوسائل الضخمة (نهرية ومحيطية)، وبالمثل أهميّة النقل الحديدي أكثر من النقل البري إلاّ في حالات خاصّة.

3) ونتيجة للانخفاض الحادّ في تكلفة النقل النهرية في منطقة البحيرات العظمى بالولايات المتحدة؛ فقد أسهمت في نقل خام الحديد من

مناجم مسابي حول البحيرة العظمى؛ وإيصالها للصناعات الثقيلة في مدينة بتسبرغ Betisburg والمدن الصناعية الواقعة حول بحيرة إيري. كما تقوم السفن النهرية أيضاً بنقل الحبوب من السهول الأمريكية إلى مناطق الاستهلاك داخل المثلث الصناعي الأمريكي، الواقع شمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية. كما تنقل السفن النهرية بأسعار زهيدة الفحم الحجري من موانئ بحيرة إيري إلى البحيرات الغربية. وما يقال عن إقليم البحيرات بالولايات المتحدة والإقليم الصناعي فيها، يندرج تماماً على الإقليم الصناعي في روسيا حول مدينة موسكو وإقليم القفقاس شمال البحر الأسود وغرب بحر قزوين، وربط أنهار الفولفا والدون والدونيتز بقنوات مائية، بين تلك الأنهار، ونقل الفحم الحجري والحديد والبترول والغاز الطبيعي، داخل الإقليم الصناعي الروسي جنوب إقليم موسكو.

ولهذا نجد أنّ تأثير تكاليف النقل على توطن الصناعة وتطوير التجارة الداخلية أو الدولية، تأثير كبير وإيجابي نتيجة لانخفاض تكلفة النقل المائي في المناطق المذكورة آنفاً. كما أن من بين العوامل المهمة والتي تلعب دوراً رئيساً في رفع أو خفض تكاليف النقل ووسائل النقل، هو تأمين شركات التأمين على تلك الوسائل المختلفة. حيث تعتبر شركة اللويدز Elloyds كبرى شركات التأمين العالمية، على وسائل النقل المحيطية والبحرية في العالم ميزة أخرى على وسائل النقل المختلفة.

وخلاصة القول، إنّه من الأهمية بمكان، التحكّم في أسعار النقل بحيث لا تؤدي إلى ارتفاع أسعار السلع المنقولة، وبذلك يصبح النقل أداة هامّة من أدوات تخطيط الإنتاج السلعي وتوجيه حركته نحو السوق. ومن أهم طرق التحكّم في

أجور النقل، تخطيطه في كلّ منطقة، بحيث يصبح مرتبطاً بوسيلة نقل معينة أو تحديد وسائل نقل خاصة لسلع محددة، الأمر الذي يؤدي لخفض التكلفة كثيراً. ومثال ذلك أن الشحن بالسفن والقطارات والحافلات أو الطائرات المخصصة لركوب الناس هي أعلى أجوراً من الشحن في قطارات البضائع أو السفن والطائرات وسيارات الشحن المخصصة لنقل خامات المعادن الفلزية واللافلزية والحبوب أو الرمال أو المنتجات الصناعية المختلفة.

تأثير النظريات الهامّة في التسويق والإنتاج وتكاليف النقل

ومن أهمّ هذه النظريات ما يلي:

1) نظرية فون ثونن von Thunen Theory

2) نظرية نقص نسبة الوزن ونفقات النقل weight loss and Transport Theory

3) نظرية تفاوت العمالة وتكاليف النقل: Labour differential and Transport Cost Theory

4) نظرية فيبر: Weber Theory

5) نظرية كريستلر: Walter Cristaller

ولعل من المفيد حقاً أن نعرض لمثل هذه النظريات العلمية التي استفاد منها الجغرافيون، عند تطبيقها في مجالات أبحاثهم، بالرغم من أنها ليست من إنتاجهم وإنما هي مستعارة من علوم شتى أخرى، شأنها في ذلك شأن الوسائل والأدوات الكثيرة التي يستعيرها الجغرافيون دوماً من العلوم الأخرى.

ولقد استطاع الجغرافيون تطوير علمهم الشمولي هذا، إلى درجة كبيرة من جراء العديد من الدراسات التطبيقية الناجحة لبعض هذه النظريات المختلفة التي نحن بصددها ومنها:

1) نظرية فون ثونن: Von Thunen Theory (عاش من 1783-1850م)

يدعى هذا العالم يوهان هاينريخ فون ثونن، عالم ألماني اقتصادي شهير، وهو كغيره من العلماء الألمان يمثل العقلية الألمانية البارزة بين شعوب العالم المتقدم منها والنامي، حيث بدأ بمعالجة المنافسة بين الموقع الزراعي بالنسبة للمدينة المنعزلة، والظروف التي تستخدم فيها الأرض، والعوامل المؤثرة في ذلك وخاصة الإيجار وعلاقته بالموقع.

وقد رأى هذا الاقتصادي الشهير، أنه كلما بعدت مناطق الإنتاج عن مركز السوق؛ كلما زادت تكاليف الإنتاج، بسبب زيادة تكاليف النقل، حتى ولو كان الإيجار منخفضاً. كما أنّه رأى أن إيجار الأراضي الزراعية يتناسب عكسياً مع تكاليف النقل. إذ كلما ارتفع الثاني قلّ الأول، والعكس هو الصحيح. كما يؤثر في هذا الموضوع أيضاً[1]، مدى توافر وسائل النقل المختلفة بالمنطقة المعنية بالدراسة، فإذا كانت هذه النظرية تركز على الأراضي الزراعية وحدها في هذا الصدد، فهناك نظريات أخرى تركز اهتمامها على مواقع التعدين ومراكز التوطن الصناعي.

وقد كان فون ثونن عالماً ومديراً لمزرعة، حيث تمكّن من صياغة نظرية بعد خبرة استمرت أربعين عاماً في إدارة تلك المزرعة بالقرب من مدينة روستوك Rostock. وهي ميناء ألمانيا الشرقية سابقاً، وتقع على بحر البلطيق، حيث كان

(1) Sinclair, R., Von Thunen and Urban Sprawl, Annals of the Association of American Geographers, Vol. 57, 1967, pp. 67-78.

على معرفة تامة بظروف الزراعة المحلية، وذو رغبة شديدة في النظرية الاقتصادية Economic Theory، والتي تمّ من خلالها فحص وتدقيق التفاعل المكاني بين السوق وأنماط الزراعة في المدينة المنعزلة Der Isoliert Staat خلال العقد الثالث من القرن الـ19م.

وقد افترض هذا العالم تماسك المدينة الدائرية أو الدولة الدائرية – Circular State– في السهل الذي تسوده نفس الظروف المناخية والخصوبة وتحيطه المناطق البرية Wilderness Areas[1]، والتي عزلته كلية عن الأقطار الأخرى. كما تخيّل السكّان كمجموعة متجانسة Homogeneous تشتغل في الاقتصاد التجاري، ويُكافح كل متعهد Entrepreneur من الحصول على أعلى عائد ممكن. وفي وسط هذه الدولة المنعزلة تقع المدينة الوحيدة، لتكون مكاناً للسوق. ووضع السعر المناسب لكل السلع والبضائع. ومع ثبات كل هذه العوامل، فقد أوجد ثونن المتغير الوحيد Only Variable، وهو عامل "النقل إلى السوق"، حيث تزداد الأجرة مع طول المسافة، وقد وضع هذا العالم تصوره هذا، قبل ظهور السكك الحديدية في العالم، مفترضاً أن كل البضائع تنقل بعربات الخيول آنذاك Horse-drawn wagons. كما بيّن كيفية تطوّر أنماط مختلفة من استخدامات الأرض في نظام حلقي[2] مركزي Concentric Rings تحت تلك الظروف حول المدينة المركزية كما يلي:

1) الحلقة الأولى: وتضمّ كل الأراضي الزراعية الواقعة على مقربة من سوق المدينة المركزي. حيث تستغل في زراعة المنتجات الزراعية القابلة للتلف

(1) Broek, O.J.M., A Geography of Mankind, London, 1978, pp. 20-23

(2) Peet, J.R., The Spatial Expansion of commercial Agriculture in The Nineteenth Century, A. Von Thunen Interpretation, Economic geography, 1969, Vol. u5, pp. 283-305.

السريع مثل مشتقات الألبان والخضروات والحدائق والورود التي يخصص إنتاجها للبيع. وتتركّز هذه الأنشطة الزراعية في المنطقة الداخلية المحاذية للسوق المركزي، علماً أنّ وسائل النقل كانت حينذاك جدُّ بطيئة، فيما عدا وسيلة تمليح الجبن، التي تسهل عملية نقل الأجبان من الحلقة السادسة حول المدينة إلى السوق المركزي في حالة جيدة.

2) أما الحلقة الثانية: فتستغل في إنتاج خشب التدفئة أكثر من الأخشاب المخصصة للصناعة. وبذلك وضّح ثونن بدقة حسابية من واقع إدارة المزرعة لمدة أربعة عقود متواصلة، أن زراعة الغابات تدر ربحاً أكثر على المزارع من أي سلعة أخرى، فيما عدا مشتقات الألبان والخضروات والبيض.

3) أما الحلقات الثالثة والرابعة والخامسة، فتستغل بصفة رئيسة في زراعة الحبوب والأعلاف الضرورية لتربية الماشية. ويلاحظ هنا، أنّه كلما زادت المسافة عن المدينة، كلما مالت الكثافة الزراعية نحو النقصان. ويبدو هذا الوضع من خلال ارتفاع نسبة الأراضي البور. ففي الحلقة الثالثة تغطي نسبة الأراضي البور صفراً، بينما هي في الحلقة الرابعة تغطي ما نسبته 14٪، وفي الحلقة الخامسة ترتفع لنحو 33٪ من إجمالي المساحة الكلية.

وعلى الرغم من أن زراعة الغابات كانت في الحلقة الثانية ذات قيمة اقتصادية كبيرة؛ ولها سعر مرتفع في السوق أكثر من الحبوب، إلا أن الغابات يمكن زراعتها خارج الحلقة الثانية بناءً على احتياجات المدينة لأخشاب التدفئة.

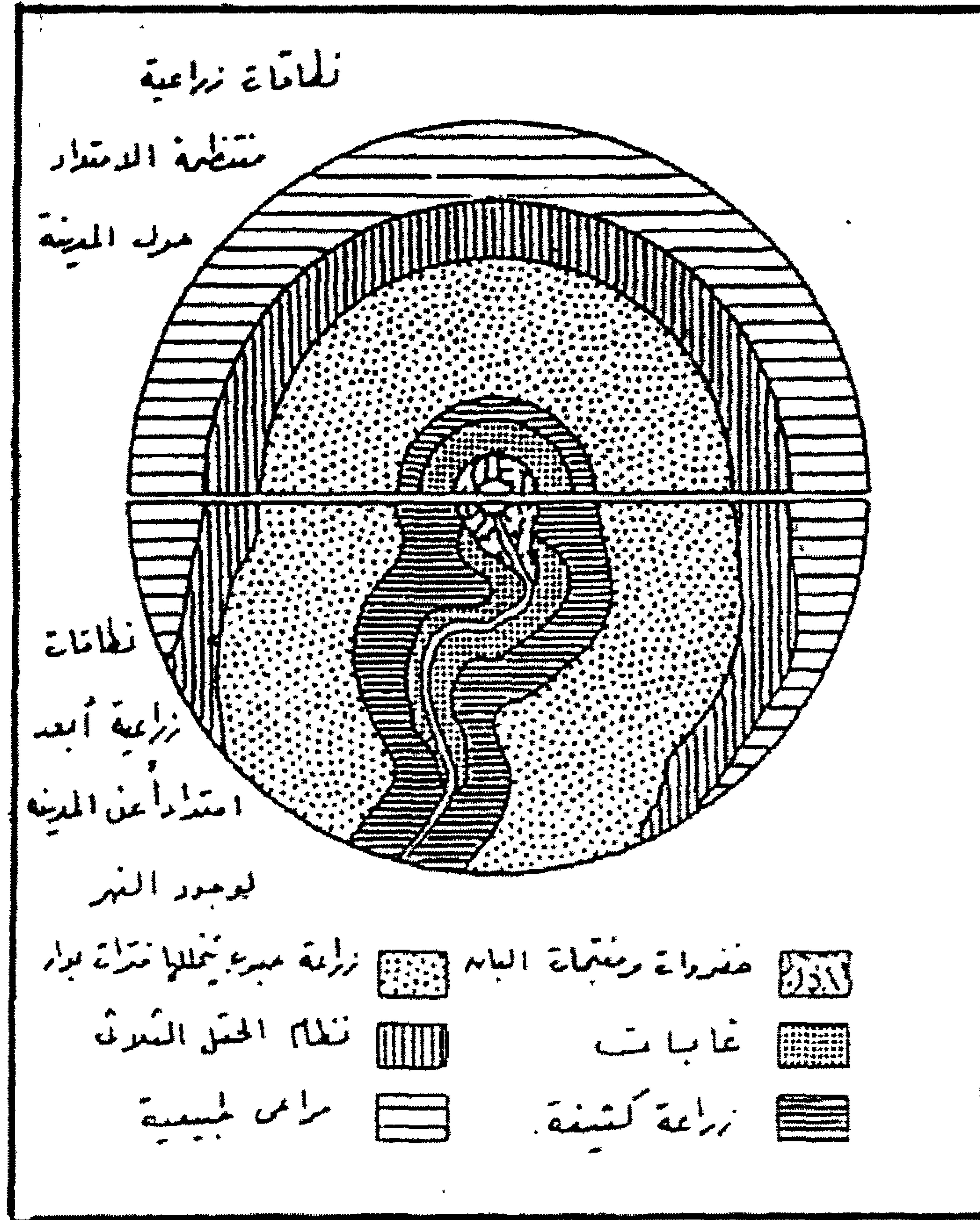
4) أما الحلقة السادسة؛ فهي منطقة مخصصة لمزارع الثروة الحيوانية، ويمكن تسويق منتجاتها على صنفين اثنين هما:

أ) حيوانات يمكن تسويقها دون الحاجة لوسيلة نقل، أي أن تكاليف النقل تساوي صفراً.

ب) منتجات الألبان؛ كالجبن التي يمكن تسويقها لأنها ليست سريعة التلف كالحليب مثلاً، ولكنها غالية وثمينة، بل تتحمّل تكاليف النقل العالية[1].

وقد حاول فون ثونن إجراء تعديلات على نظريته هذه بإجراء تعديلات عليها؛ مفترضاً أنّه يوجد نهر يشقّ مجراه وسط المدينة المنعزلة وحلقاتها الزراعية، ويشكل وسيلة النقل الرئيسة في تلك المدينة. وبالطبع فالنقل النهري هو من أرخص وسائل النقل بوجه عامّ، ولذلك فإنّ تأثيره يظهر بوضوح في اتّساع الإطار الخارجي للمناطق الزراعية حول مجراه.

(1) Ibid.



(شكل 42) شكل يوضح الحلقات الزراعية حول المدينة المركزية تبعا لنظرية فون ثونن

لقد اتّضح لنا منطق العالم ثونن والمطروح بكل وضوح، أن هناك استنتاجاً منطقياً لتوضيح فكرتنا عـن التفاعـل المكـاني، فـأدّت هـذه النظريـة Modle إلى تطوير نظريات الموقع Location Theory، لتوقيع وتوطين الصناعات ولأحجـام وتباعد المدن كنظرية الأماكن المركزيـة الـتي نـشرها عـام 1933م العـالم الألمـاني فالتركريستالر Walter Christaller. ونتيجة لبقاء تكاليف الإنتـاج ثابتـة في كـل أجزاء إقليم المدينة المنعزلة، إلا أنّ تكلفة النقل تلعـب الـدور الحاسـم في تقريـر

امتداد الحلقات بعيداً عن المدينة. وأي ربح يحققه الفلاح يكون نتيجة للمعادلة التالية:

ر = س- (ك+ن)، حيث أن

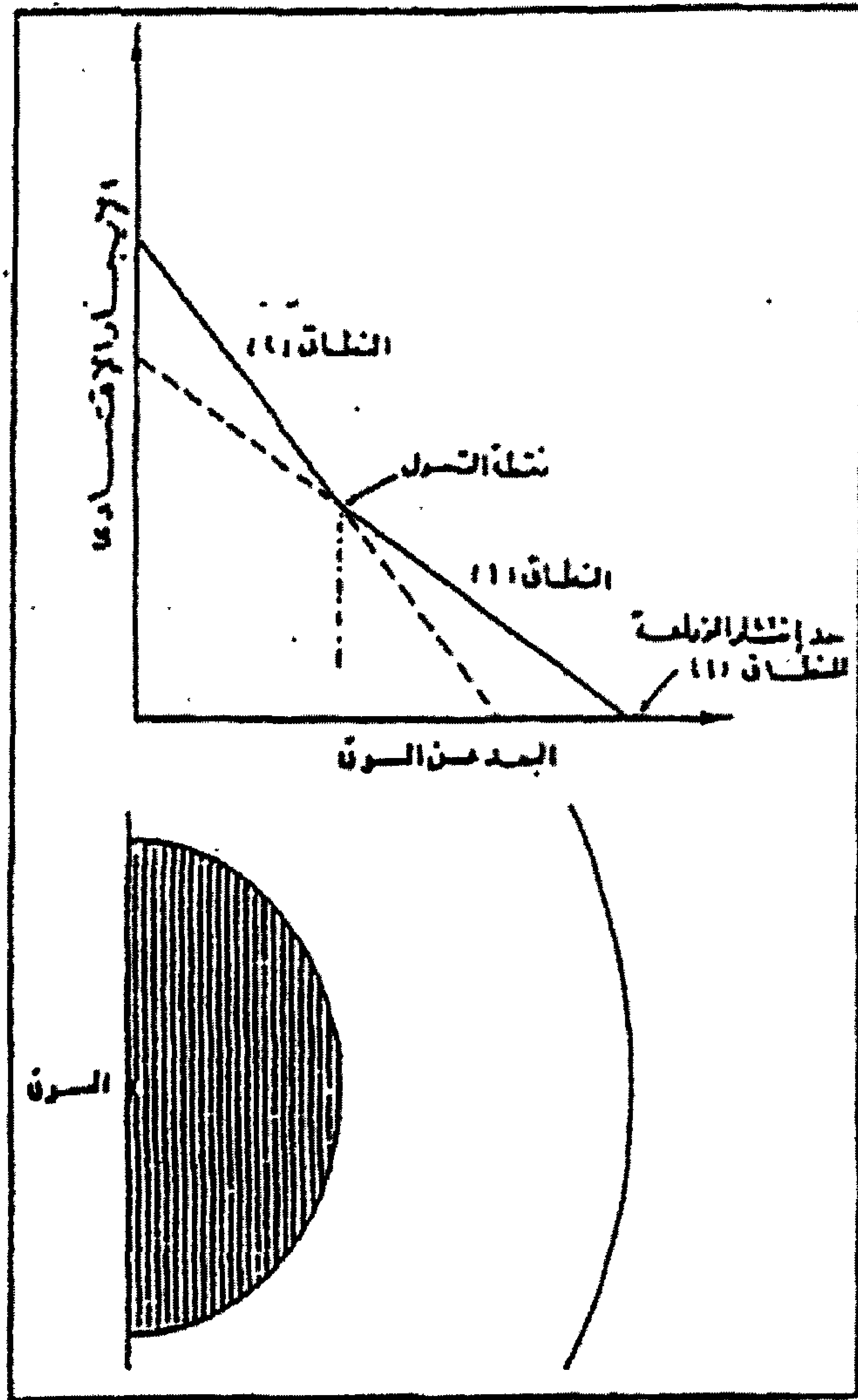
ر = الربح

س = سعر البيع بالسوق

ك = تكلفة الإنتاج

ن = تكلفة النقل

أي أنّ الربح للفلاح يساوي قيمة السلع المباعة، مطروحاً منها مجموع تكاليف الإنتاج وتكاليف النقل من المزرعة إلى السوق. وبناءً على هذه المعادلة يمكننا النظر إلى الجدول رقم 13 وفيه نجد أنّ البيانات مبنية على ملاحظات العالم فون ثونن، والذي يقول بأنّ التكاليف التي تنفق والأثمان التي تقبض عن كل فدان، تتفاوت من سلعة لأخرى. فناتج فدان مزروع بالأخشاب يعود بربح أكثر من فدان مزروع بالحبوب، ولكن حجم الأخشاب كبير ويتطلب مشقة أكثر في النقل. وعليه، فإنّه يتكلف أكثر من نقل فدان من الحبوب.



(شكل 43) شكل يوضح العلاقة بين الايجار الاقتصادي والبعد عن السوق.

ويوضح الجدول التالي أثمان وتكاليف وأرباح الفدان الواحد لبعض سلع معينة ومدى تأثيرها بالبعد عن السوق:

(جدول رقم 13)

دوائر وحدات المسافة عن السوق بالكم	الخشب				الحبوب			
	سعر السوق بالمارك	تكاليف الإنتاج	تكاليف النقل	الربح	سعر السوق	تكاليف الإنتاج	تكاليف النقل	الربح
1 كم	400 مارك	150 مارك	20	230	200	60	15	125
2 كم	400 مارك	150 مارك	40	210	200	60	30	110
3 كم	400 مارك	150 مارك	60	190	200	60	45	95
4 كم	400 مارك	150 مارك	80	170	200	60	60	80
5 كم	400 مارك	150 مارك	100	150	200	60	75	65
6 كم	400 مارك	150 مارك	120	130	200	60	90	50
7 كم	400 مارك	150 مارك	140	110	200	60	105	35
8 كم	400 مارك	150 مارك	160	090	200	60	120	20
9 كم	400 مارك	150 مارك	180	070	200	60	135	5
10 كم	400 مارك	150 مارك	200	050	200	60	150	صفر
11 كم	400 مارك	150 مارك	220	030	200	60	165	صفر
12 كم	400 مارك	150 مارك	240	010	200	60	180	صفر
13 كم	400 مارك	150 مارك	260	صفر	200	60	195	صفر

يتضح من هذا الجدول ما يلي:

1) إن أبعد مسافة يمكن للفلاح أن يستفيد اقتصادياً من وصول الخشب، هي مسافة 12 وحدة مسافة (12 كم أو ميل) تبعد عن مركز المدينة ومن بعدها ينعدم الربح تماماً.

2) أما فيما يتعلّق بالحبوب، فيمكن للفلاح أن يحقق ربحاً معقولاً حتى مسافة ثمانية كيلومترات (وحدات مسافة) تبعد عن مركز المدينة، وبعد ذلك يتناقص الربح حتى يصبح صفراً عند مسافة 10 كيلومترات[1].

3) وبناءً على ما تقدّم، يمكن تحديد الاستخدام الزراعي حول المدينة، من خلال تناقص الأرباح العائدة للمزارعين، والتي تعتمد بصفة أساسيّة على تكاليف النقل. ولذلك افترض ثونن ست مناطق زراعية على شكل دوائر حول سوق المدينة المركزي. وهي مرتبة بالتسلسل كما يظهر من الشكل التالي (رقم 40): (حلقات فون ثونن)

ثانياً : نظرية تناقص نسبة الوزن ونفقات النقل:

Weight Loss and Transport Cost

تتميّز هذه النظرية بأنها ترتكز على العلاقة بين تناقص نسبة الوزن، وبين تكاليف النقل. حيث تفسر لنا مواقع الصناعات التحويلية، وتتألف هذه النظرية من أربع حالات يمكن تطبيقها، لفهم مواقع الصناعات المعنية بالدراسة. حيث تفترض وجود مصنع واحد فقط، يعالج نوعاً من المواد الخام (خ). ويقوم باستيرادها من مصدر واحد في منطقة معينة "خ ر". ويقوم المصنع بتصنيع هذه المادة إلى سلع جاهزة "س"؛ شريطة أن تباع في سوق واحدة فقط "س ق". حيث يقع هذا السوق في مكان مختلف عن مصدر المواد الخامّ. والمطلوب من هذه النظرية أن توضح لنا المكان الذي ينبغي أن يقام فيه المصنع.

---

(1) Alexander, J.W., Economic Geography, Prentice – Hall, 1963.

ونجد أن العنصرين المتغيرين في العناصر الأربعة وهي؛ (خ، خ ر، س، س ق)؛ هما نسبة الفاقد إلى الوزن وتكاليف النقل. أما بقية العناصر الأخرى فتعتبر ثابتة نسبياً.

وفي الوقع تبدو لنا الأشياء غير متساوية في المقدار، ولكن كي نلاحظ التفاعل بين أي متغيرين، يجب أن تبقى العناصر الأخرى ثابتة. فتكاليف النقل كما هي مبينة في (الجدول رقم 13) تتماشى مع ما هو متفق عليه في قوانين النقل. وهو أن الأسعار لكل طنّ من السلع الجاهزة، تكون- بوجه عام- أعلى من السلع التي هي على شكل مواد خام.

ففي الحالة الأولى (أ) كما في (الجدول رقم 14) نجد أن موقع المصنع يكون قريباً من السوق. وبناءً عليه، تصبح تكاليف النقل أقل ممّا لو كان موقعه قرب مصدر المواد الخام.

أما في الحالة الثانية (ب)، فنجد أن موقع المصنع قريب أيضاً من السوق. ولكن في الحالتين الثالثة (ج) والرابعة (د) يقوم المصنع في موقع يكون قريباً من مصدر المواد الخامّ.

ونجد أحياناً في الحالة (د) أن تكاليف النقل مختلفة عن الحالات الثلاث (أ)، (ب)، (ج). أما إذا كانت تكاليف النقل في منطقة (د) مثلما هي في مواقع الحالات الأخرى؛ فإنّ الجواب لن يكون حاسماً. أي أنّ موقع المصنع يتحدّد بناءً على عوامل أخرى.

ويوضّح الجدول رقم (14) التالية نسبة تناقص الوزن وقيام المصنع عند مصدر المواد الخامّ أو السوق.

(جدول رقم 14)

الحالات	نسبة تناقص الوزن٪	في قيام المصنع عند مصدر المواد الخامّ	لو كان المصنع عند السوق
الحالة (أ) 1000 'خ' تصنع إلى 1000 طن 'س'	٪	1000 طن 'س' تشحن إلى 'س ق' وتكاليف النقل على 'س' من 'خ ر' إلى 'س ق'= 20 الف دولار على اعتبار نقل الطن الواحد بـ 20 دولاراً	1000 مواد خام 'خ' تشحن من 'خ ر' وتكاليفها بنحو 10 آلاف دولار، على اعتبار أن تكلفة الطن الواحد من المادة الخامّ 'خ' من 'خ ر' إلى السوق بمقدار 10 دولارات للطن الواحد
الحالة (ب) 1000 طن 'خ' تصنع إلى 6 آلاف طن 'س'	٪40	600 طن (س) تشحن إلى (س ق) وتكاليفها 12 الف دولار على اساس 20 دولاراً للطن الواحد.	تكاليف النقل هي نفسها كما في الحالة (أ) أي أنها تساوي 10 آلاف دولار.
الحالة (ج) 1000 طن 'خ' تصنع إلى 400 طن 'س'	٪6	400 طن (س) تشحن إلى (س ق) وتكاليفها تصل لنحو 8000 دولار، على أساس أن تكلفة الطن الواحد 20 دولاراً للطن الواحد.	تكاليف النقل هي نفسها كما في الحالة (أ) أي 10 آلاف دولار.
الحالة (د) 1000 طن 'خ' تصنع إلى 500 طن 'س'	٪50	500 طن (س) تشحن إلى (س ق) وتكاليفها تصل لنحو 8500 دولار، على أساس تكلفة النقل للسلعة (س) من 'خ ر' إلى 'س ق' هي 17 دولاراً للطن الواحد.	1000 طن (خ) تشحن من (خ ر) على أساس أن تكاليف النقل هي 9 دولارات للطن الواحد من المواد الخامّ 'خ' من موقع 'خ ر' إلى 'س ق' فيكون المجموع لتكلفة النقل هو 9 آلاف دولار.

يتضح من هذا الجدول ما يلي:

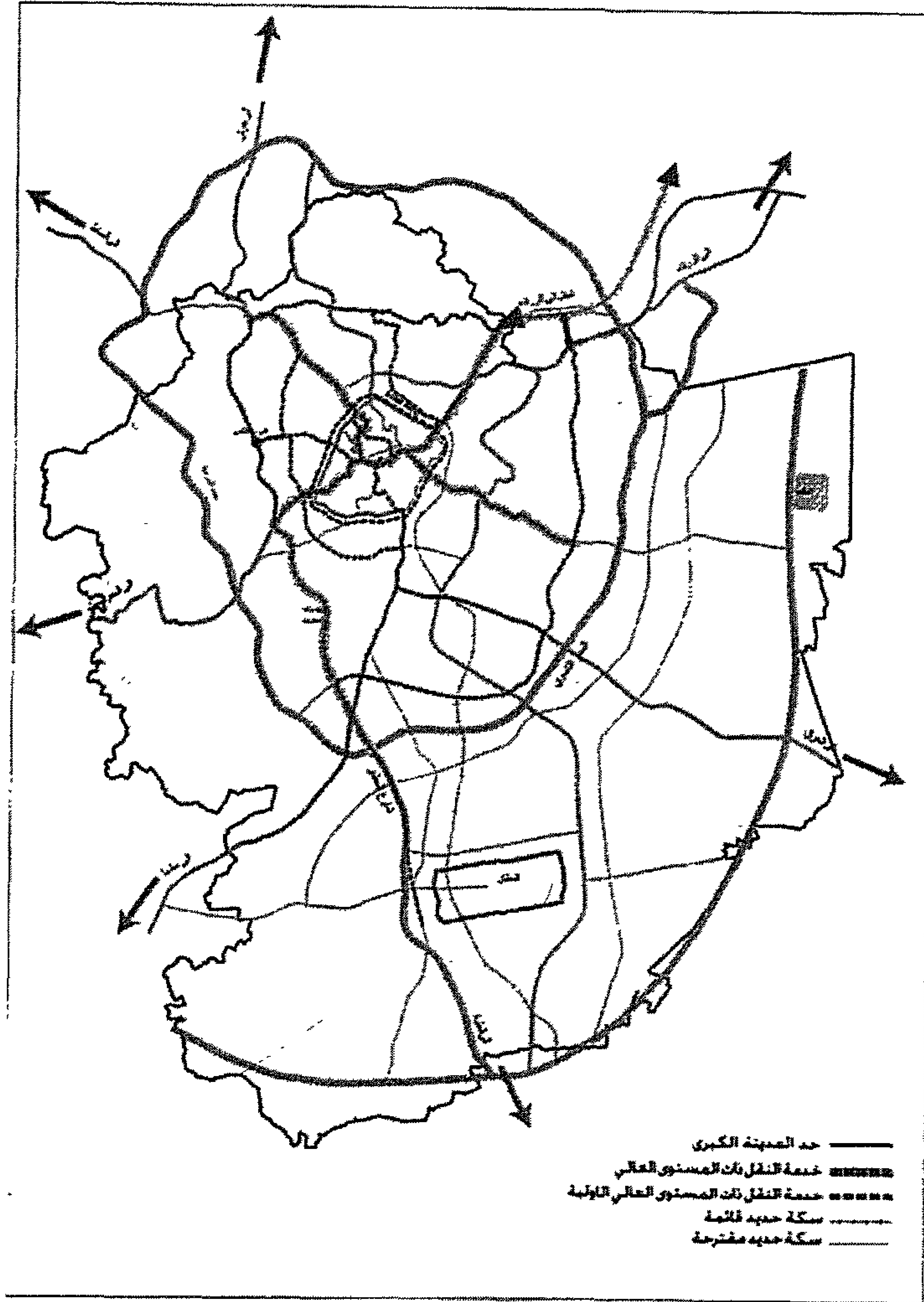
1) إيضاح العلاقة بين نسبة الوزن الفاقد وبين تكاليف النقل للحالات الأربع: فكلما كانت نسبة فاقد الوزن في الصناعات التحويلية كبيرة، كلما دعت الضرورة إلى إقامة المصنع قرب مصادر المواد الخامّ. ومع افتراض تساوي العناصر الأخرى، فإن موقع السوق يكون هو الأفضل، وذلك اعتماداً على تكلفة نقل المواد الخام والسلع الجاهزة مقارنة بنسبة الفاقد

من الوزن. وكلما كان الفرق كبيراً بين مجمل تكاليف نقل الخامات، ومجمل تكاليف السلع الجاهزة (المنتجات الصناعية)؛ كلما كان مقدار انجذاب موقع المصنع نحو السوق أكبر.

ولكن ماذا سيكون عليه الوضع، فيما لو حاولنا اختيار موقعاً وسطاً بين السوق والمواد الخامّ؟؟

ففي الحالة الثانية (ب) حيث تكون نسبة الفاقد إلى الوزن 40٪، فقد يكون موقع المصنع في مكان على بعد نحو $\frac{2}{5}$ المسافة من السوق إلى مصدر المواد الخام. أما إذا كانت نسبة الفاقد 50٪ في الحالة (د)، فهل يكون موقع المصنع في منتصف المسافة بين السوق ومصدر المواد الخام؟؟

والجواب على ذلك، هو أن عامل سعر النقل يفقد أهميته بسبب أن أسعار النقل- بوجه عام- لا ترتفع مباشرة وباطراد مع عامل المسافة؛ ولكنها تزداد كلّما انخفضت نسبة المسافة. فتكاليف نقل سلعة لمسافة **500** ميل، هي أقل من نقلها لمسافة **100** ميل بخمس مرات. كما يظهر ذلك في (الشكل رقم 37).



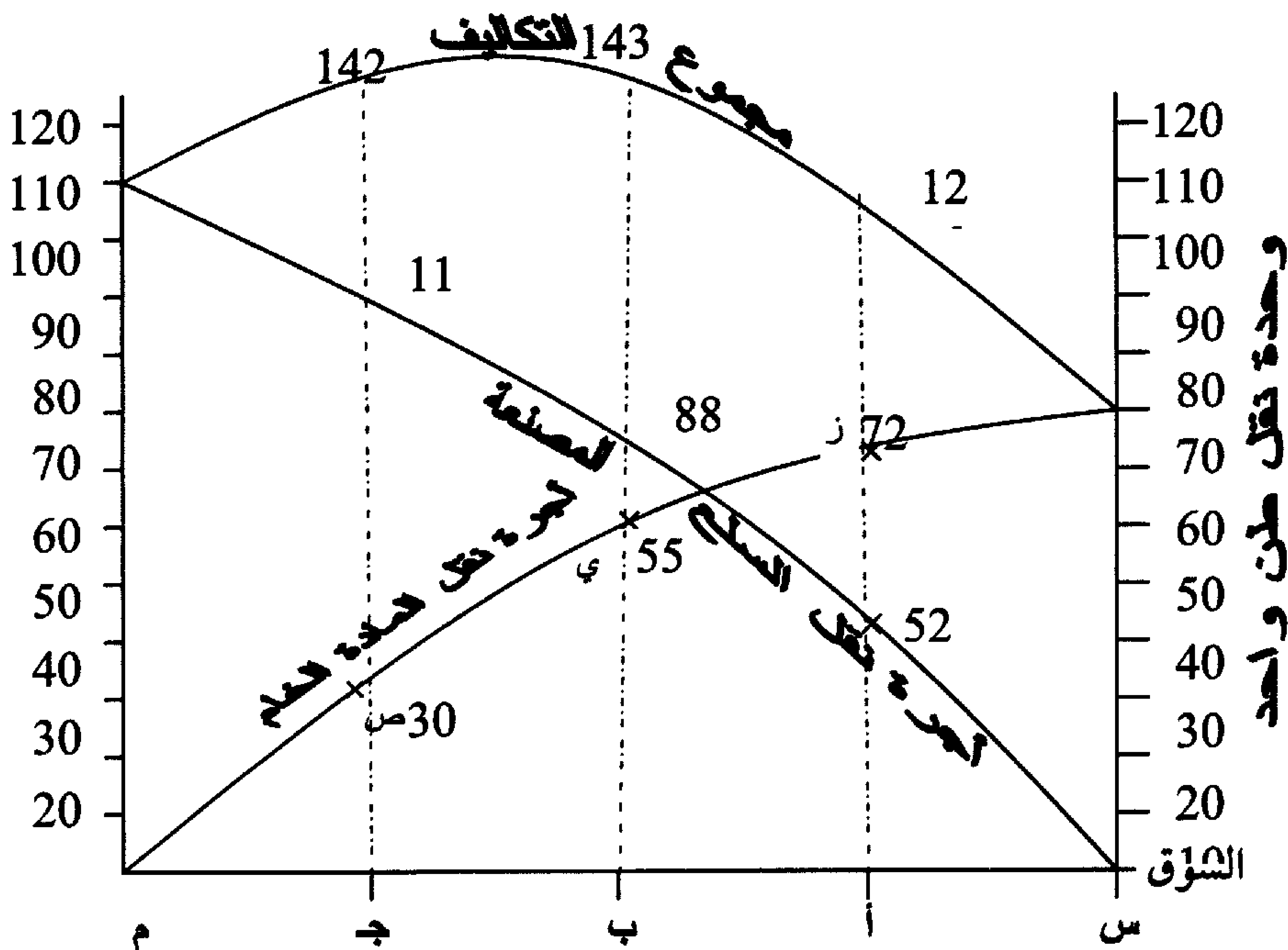
مخطط عمان نمو المدينة الكبرى

يشير الخط المتقطّع إلى أن:

تكاليف نقل طن واحد من المواد الخام من (خ ر) إلى (س ق)، أي من مصدر المواد الخام إلى السوق المركزي هي **<u>80</u>** دولاراً. بينما تصل التكاليف من مصدر المواد الخام (خ ر) إلى الموقع (ي) 55 دولاراً.

وبالرغم من ذلك، فإنّ المسافة من "خ ر" إلى "ي" هي واقعة في منتصف المسافة بين "خ ر" و "س ق". فلو اخترنا الموقع (ص) لمصنعنا؟ فإنّنا في هذه الحالة سندفع **30** دولاراً أجرة نقل للطن الواحد من المادة الخام؛ بينما لو كان المصنع في الموقع "ز" سوف تدفع 72 دولاراً.

كما يلاحظ في الشكل رقم (37) المذكور آنفاً أن الخطّ المائل والمتقطّع بشكل خفيف، يشير إلى تكاليف المنتجات الصناعية الجاهزة. وبناءً عليه، فإنّ إقامة المصنع في موقع "خ ر"، تصبح تكلفة النقل لكل طن من السلع الجاهزة التي تتحرك باتجاه السوق (س ق) سوف تصل لتحو **120** دولاراً. أما إذا أقيم المصنع في نقطة "ي"، فسوف تصل التكاليف إلى نحو 88 دولاراً للطن الواحد.



(شكل 43) شكل يوضح العلاقة بين الإيجار الاقتصادي والبعد عن السوق

حساب التكلفة الإجمالية لأجور النقل في خمس نقاط

س= السوق. أ، ب، جـ= نقاط في وسط الطريق، م= مصدر الخامة

لاحظ أن سعر النقل الإجمالي يؤكّد ضرورة إقامة المصنع في السوق، حيث أنّ نقل الخامة إلى السوق هو أكثر الطرق توفيراً في أجرة النقل، وفي السعر النهائي للسلعة.

كما يلاحظ أن تكلفة النقل لا تزيد بنسبة متساوية مع زيادة المسافة، ومن ثمّ فإنّ المنحنى يميل إلى الانخفاض بعد نقطة معينة. فلو كانت الزيادة في أجور النقل مطردة مع المسافة لكان سعر نقل المادة الخام عند السوق 110 بدلاً من 80 أو كان سعر نقل السلعة المصنعة 176 بدلاً من 120.

كما يلاحظ أن تكلفة النقل الإجمالية في الشكل رقم (42) ص349 في نقطة (ب) تجعلها أكثر النقاط ملاءمة لإقامة المصنع، حيث لا توجد نقاط إعادة شحن ففي شكل (42) يعطينا مثالاً آخر على إمكانية تفوق النقاط المتوسطة على نقطتي السوق ومصدر المادة الخام، إذا توافرت شروط معينة؛ من أهمها أن تكون تلك النقطة ممثلة لمكان يتغير فيه نوع وسيلة النقل أي من نقل بحري إلى نقل نهري أو من نقل نهري إلى نقل حديدي. وخلاصة ما يعطيه لنا شكل رقم (42) ص349، أن نقطة إعادة الشحن هي أنسب الأماكن لإقامة مصنع ما، لأنها تمثل أوفر النقاط تكلفة في النقل. فجملة التكاليف 117 وحدة تساوي 20 وحدة أجرة نقل المادة الخام +97 وحدة أجرة نقل السلعة المصنعة إلى السوق.

نظرية فيبر ومثلث المواقع في الصناعة

نشر العالم الاقتصادي الألماني البارز الفرد فيبر Weber, Alfred, نظريته الشهيرة عن مواقع الصناعات. وقد ضمنها عدداً من أفكار الاقتصادي الألماني

فيلهلم لونهارت W. launhardt التي تم نشرها عام 1880م. وقد قام فيبر بالتدريس في جامعة براغ من عام 1904م حتى عام 1907م وفي جامعة هيدلبرج من عام 1907 حتى عام 1933.

وقد قدم فيبر لنظريته بافتراض مشابه لافتراضات العالم الألماني فون ثونن من حيث عزلة مكان معين وتجانسه إقليمياً (دولة متجانسة طبيعياً ومناخياً وعرقياً وسياسياً، لكنه يختلف عن فون ثونن في أنه يتحدث عن عناصر إنتاجية مختلفة في التوزيع والندرة حيث قال:

1) إن هناك موارد منتشرة الوجود كالرمال والمياه، وموارد يتحدد ظهورها بأماكن محددة كالفحم والحديد.

2) إن العمالة متوافرة لكنها مركزة في أماكن محددة.

3) وبالتالي فإن تكلفة النقل تصبح مرتبطة بالوزن والمسافة. وهذه تزداد بشكل مباشر مع زيادة أطوال المسافات وأوزان الحمولة.

وقد انتهى هذا العالم، إلى القول يأنّ مواقع تشييد المصانع يجب أن تكون استجابة لثلاث قوى هي:

أ) القيمة النسبية لتكلفة النقل.

ب) تكاليف العمالة.

ج) وأخيراً التجمع أو التراكم.

ويمكن توضيح هذه النظرية بالأمثلة التالية:

1) الحالة الأولى: سوق واحدة ومادة خام واحدة:

أ) إذا كانت مادة الخام منتشرة في أماكن عديدة، فالمصنع يقام في السوق، حيث أن تكاليف النقل ستدفع فقط بالنسبة للمادة الخام.

ب) إذا كان مصدر المادة الخام متوطناً في مكان معين، وكانت هذه المادة الخام لا تفقد شيئاً من وزنها، فإنّ المصنع يقام في مصدر المادة الخام أو السوق بدون بروز عامل حاسم في التفضيل.

ج) أما إذا كانت المادة الخام متوطنة وتفقد شيئاً من وزنها أثناء عملية التصنيع، فإنّ المصنع يقام مباشرة في موقع وجود المادة الخام.

2) الحالة الثانية: سوق واحدة ومادتان من المواد الخام:

أ) لو أن طالبي سلعة ما موجودون في مكان واحد، وهذه السلعة تصنع من مادتين خام (خ1 وخ2)، فإنّ الصناعة في هذه الحالة تقام في إحدى المناطق التالية:

1) إذا كانت خ1 وخ2 تنتشران في كل مكان، فإن الصناعة سوف تقام في السوق لنفس السبب الذي بيناه في الحالة الأولى رقم (1).

2) إذا كانت خ1 منتشرة في كل مكان، بينما المادة الخام (خ2) تتوفر في جميع الأماكن فيما عدا السوق، وكانت كل من السلعتين نقية، فإنّ الصناعة في هذه الحالة تقام في السوق. وذلك لأن تكاليف النقل سوف تتحملها فقط المادة الخام (خ2). أما إذا أقيم المصنع في مصدر المادة الخام (خ2)، فإنّ السلعة الجاهزة هي التي سوف تتحمل فقط نفقات النقل. وبما أن كلاً من المادتين الخام في حالة نقية، فإنّ مجموع وزنهما في هذه الحالة يساوي وزن السلعة الجاهزة.

3) أما إذا كانت المادتان الخام محدودتي الوجود والانتشار وعلى شكل نقي، فإنّ المصنع يقام في هذه الحالة في السوق. وذلك لأن المادتين الخام سوف تشحنان مباشرة إلى منطقة التصنيع، وبهذا تتحملان أقل نفقات نقل بجانب رحلة إضافية واحدة إلى السوق.

ومن الطبيعي أن صاحب المصنع الذي يستخدم مواد خام نقية من مصدرين يستحسن أن يقيم مصنعه في المكان الذي تستهلك فيه السلع الجاهزة أي في السوق. ولكن الاستثناء الوحيد في هذه الحالة، يكون في حالة إذا ما كانت إحدى المواد الخام تشحن إلى منطقة السوق، وتمر من المكان الذي تستخرج منه المادة الخام الثانية. وعليه، يكون هذا الموقع مناسباً ومغرياً لإقامة المصنع فيه.

4) أما إذا كانت كلتا المادتين الخام محددة وقابلة للنقصان، فالوضع في هذه الحالة يكون معقداً. ولأجل التوصل إلى حل لمعرفة الصناعة، فقد ابتدع <u>فيبر Weber</u> مثلثه الشهير المسمى "بمثلث الموقع" locational Triangle والذي تمثل إحدى رؤوسه السوق "ق"، والرأس الثاني يمثل المادة الخام الأولى (خ1) (خ ر)، بينما يمثل الرأس الثالث مصدر المادة الخام الثانية (خ2) (خ ر2).

ولتوضيح عمل المثلث نفترض أن كلاً من (خ1) و(خ2) يفقدان نحو 50٪ من وزنهما أثناء عملية التصنيع، وأن الكمية المطلوبة من كليهما 2000 طن سنوياً. فلو أقيم المصنع في السوق، فإنّ تكاليف النقل لمدة عام تكون على النحو التالي:

2000 طن × 100كم = 200.000 طن/ كم للمادة الخام الأولى (خ1)

لتنقــل مــن مكانهــا (خ ر1) إلى الــسوق، حيــث موقــع المــصنع (ق) زائــد 200.000طــن/ كــم للمــادة الخــام (خ2) لتنقــل مــن (خ ر2) إلى (ق) أي 400.000طن/ كم للجميع.

ولو أقيم المصنع في (خ ر1) فإن التكاليف تصبح كالآتي:

1) 2000طن × 100كـم = 200.000طـن/ كـم للمـادة الخـام (خ2) مـن مكانهـا (خ ر2) إلى الموقــع خ ر1 + ب 2000طــن × 100كــم = 200.000 طن/ كم للسلعة الجاهزة من خ ر1 إلى السوق (ق). وبـذلك يصبح المجموع 400.000 طن أي نفس الحالة الأولى.

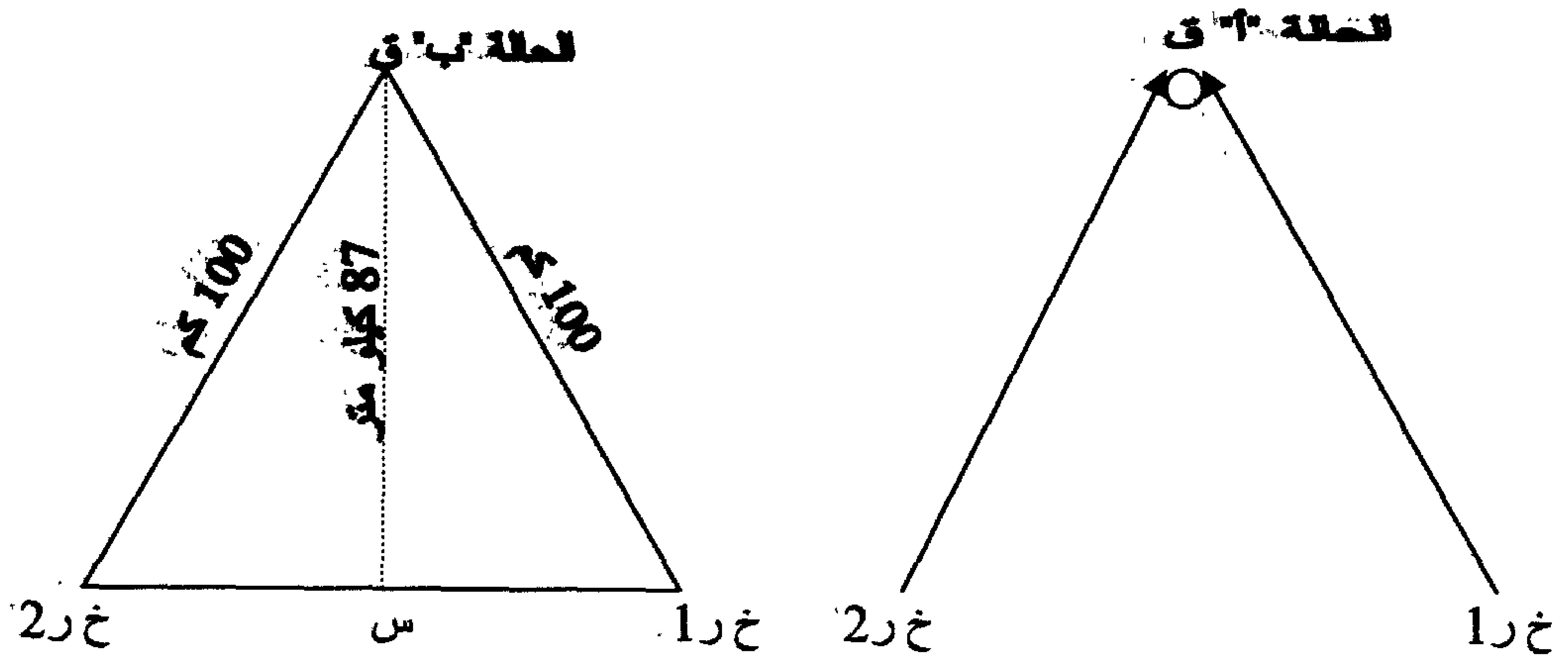
ولكن لو أقيم المصنع في المكان (س) أي في منتصف المسافة بين خ ر1 وخ ر2، فإنّ تكاليف النقل تكون كالآتي 100.000طن/ كـم للمـادة الخـام خ1 مـن مكانها خ ر1 إلى س + 100.000طن/ كم أخرى للمادة الخام خ2 من مكانهـا خ ر2 إلى س + 2000 طن × 87كم = 174000 طن/ كم للسلع المصنعة من "س" إلى "ق". وبذلك يصبح المجموع 374000طن/ كم وهـذا أقـل ممـا لـو أقـيم المـصنع في السوق "ق" أو في أحد مصدري المواد الخام خ ر1 و خ ر2.

ولو افترضنا أن المـادتين الخـام غـير متـساويتين في نـسبة الفاقـد، ولـو أن الكمية المطلوبة منهما مختلفة؛ فإنّ المصنع في هذه الحالة يقام قـرب أحـد مـصادر المادة الخام، وذلك لتخفيض عبء تكاليف النقل.

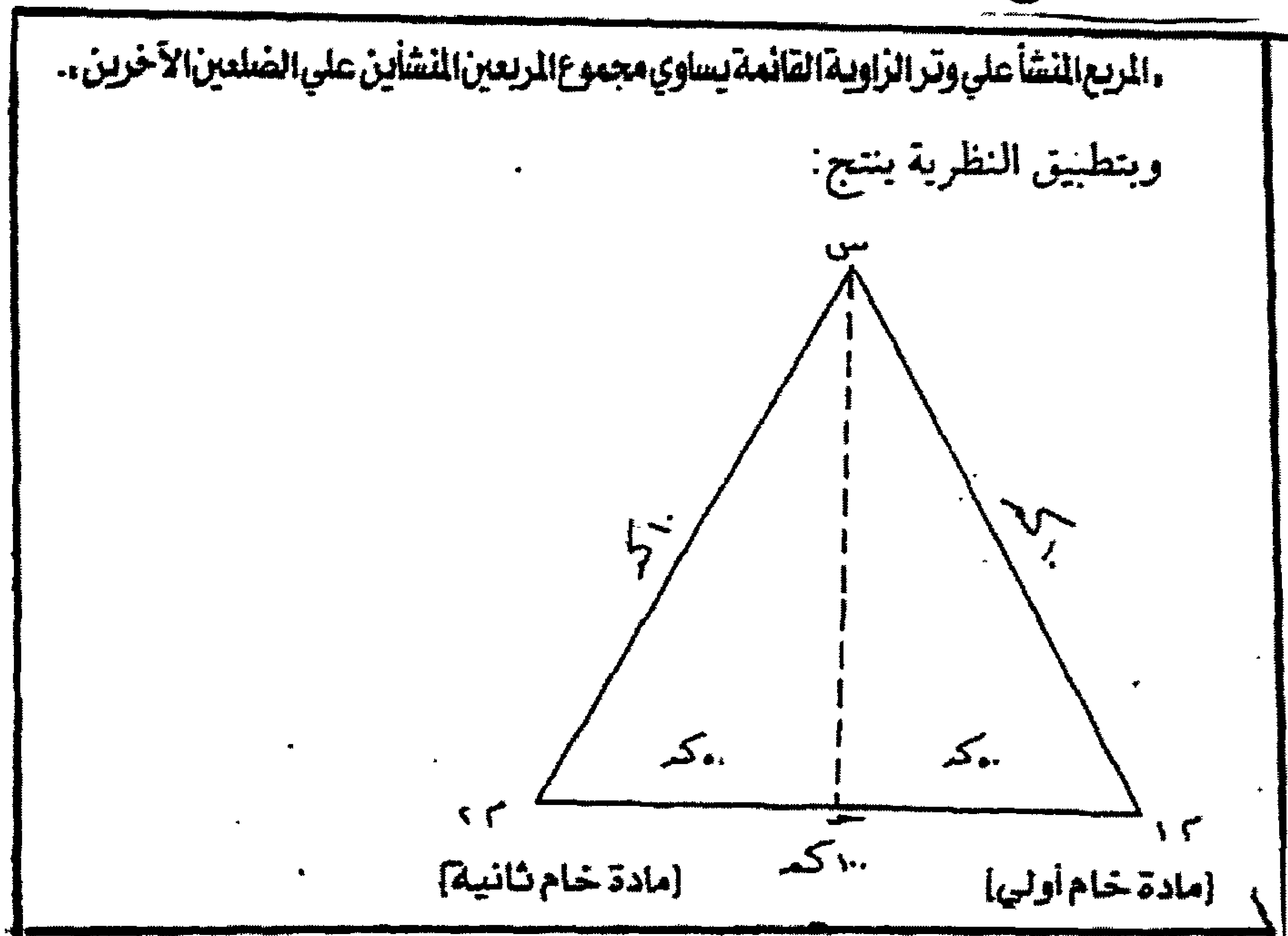
كما يمكننا أن نحلل حالات كثيرة مثل سوقين ومصدرين للمـواد الخـام أو ثلاثة أسواق ومصدرين للمواد الخام، وهكذا مطبقين نظرية "فيبر" ومثلث الموقـع. وإذا كانت المتغيرات كثيرة فتستخدم شكلاً رباعياً بدلاً من المثلث.

وقد لقي مثلث فيبر هجوماً على أن تكلفة النقل لا ترتفع باطراد، مع عامل المسافة أو طناً بطن، وأن تكلفة نقل المواد الخام عادة أرخص من تكلفة نقل السلع الجاهزة، وهذا هو نفس الهجوم الذي تعرضت له نظرية حلقات فون ثونن. وبالرغم من ذلك فإنّ نظرية فيبر تعد بحق الخطوة الكبرى في نظرية المواقع. ذلك أن النظرية يمكن أن تطبق مع أرقام من واقع تكاليف النقل الحقيقية. كما يمكن تطوير "مثلث المواقع" إلى "مربع مواقع" في الحالات المعقدة مثل وجود سوقين وخامتين بدلاً من سوق واحدة وخامتين. هذا وقد كانت هذه النظرية خطوة هامة أفادت كثيراً في تقدّم "نظرية الموقع". ذلك أن هذا العالم استطاع أن يبرز حقيقة تكاليف النقل والتي تعتبر أهم "عامل يحتّم موقع الصناعة ولو من الوجهة النظرية".

ومن الجدير بالذكر، أن فيبر لم يقف موقف الملتزم والصارم بمثلث المواقع، وأهمية تكاليف النقل في اختبار مواقع الصناعة، بل إنه قد اعترف بدور "تكاليف العمالة" كعامل آخر يؤخذ بالحسبان في تحديد مواقع الصناعة فحيثما تكون أجور العمال أرخص، يمكن أن يصبح ذلك عامل جذب للصناعة. وقد ظهر هذا العامل بوضوح كعامل وراء خروج الاستثمارات الأمريكية، إلى أوروبا واليابان وتايوان وكوريا الجنوبية وهونج كونغ، وسنغافورة حيث العمالة الصناعية أرخص بكثير من مثيلتها في الولايات المتحدة الأمريكية.



مثلث المواقع لألفريد فيبر A. Weber



(شكل 45) شكل يوضح مثلث المواقع لألفرد فيبر الألماني

ق= السوق. خ ر1 هي مصدر المادة الخام (1) وخ ر2 هي مصدر المادة الخام (2)

في الحالة الأولى ينقل الخام مباشرة إلى المصنع الذي يقام في السوق ولا يشكل النقل تكلفة عالية. أما في الحالة الثانية فتنقل المادتان الخام أولاً إلى نقطة "س" ثم تنقلان معاً إلى المصنع الذي يقام أيضاً في السوق، وهو أقصر الطرق، وبالتالي من أكثرها اقتصاداً في عملية النقل.

نظرية المكان المركزي

وهناك نظرية المكان المركزي لصاحبها فالتركريستلر W. christaller والتي أكد فيها على نظرية فون ثونن حيث قال: "إن النطاقات الإنتاجية المحيطة بالمدينة، ليست هي نتيجة لحاجة المدينة إلى الإنتاج الزراعي فحسب؛ وإنما هي العلاقة القائمة بين الريف وبينها. فالريف يوفر حاجة المدينة المركزية من زراعة ومحاصيل وثروة حيوانية وفاكهة ومواد خام، وبالمقابل هي بدورها تؤمّن لسكان الريف الخدمات التعليمية والصحية والتجارية والمهنية والثقافية وغيرها. وكلما ازداد حجم المدينة، كلما اتسع إقليمها الوظيفي City Region.

لقد حظيت نظرية كريستلر باهتمام كبير وعالجت النظام الهرمي للمراكز العمرانية وعدد الرتب السبع، وعدد المراكز في كل طبقة، حيث حددها بعدد ثابت وكذلك بيّن حجم كل مدينة وبلدة في الطبقات السبع، والتباعد المكاني بين تلك المراكز العمرانية في كل طبقة، وحدد شكل الإقليم بالشكل السداسي، ولهذا أطلق عليها بالنظرية السداسية.

فمن وجهة نظر كريستلر فقد تدرجت المراكز العمرانية من:

الخربة أو العزبة Hamlet إلى القرية Village ومن ثمّ إلى البلدة الصغيرة sub town ومن ثم إلى البلدة Town ثم إلى المدينة City فالمدينة العظمى Major City فالمدينة المتروبولية Metropolis.

وقد أثبتت معظم الأبحاث والدراسات التي أجريت في العديد من الدول، سواءً أكانت متقدمة أم نامية صحة هذا المبدأ التي قامت عليه النظرية السداسية لفالتر كريستالر.

كما أن هناك العالم الاقتصادي الألماني أوجست لوش August losch والذي تعتبر دراساته بهذا الصدد أحدث الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع. حيث يعتبر السوق من وجهة نظره- على أنه منطقة يعيش فيها سكان متجانسون من حيث الدخل ومتقاربون في النواحي العقلية، ومتشابهون لحد ما في أذواقهم، مما يجعل مطالبهم تتشابه وتتجانس وقدراتهم على الاستهلاك تتقارب. فإقامة المصنع بعيداً عنهم قد لا يحقق لهم مطالبهم، أو قد لا يتجاوب مع رغباتهم وأذواقهم. ولذلك فإقامته قريباً منهم، هو الطريقة المثلى لهم لحد كبير، وذلك لتزويدهم بما يحتاجون إليه وما يرغبون في استهلاكه.

كما أن هناك نظرية أخرى تختص بتحديد مواقع الحدود بين المناطق التجارية، حول مركزين تجاريين، وقد اشتقت هذه النظرية اسمها من أحد العلماء الأوائل الذين تناولوا هذا الموضوع بالبحث والتحليل ويدعى F.A. Fetter ف.أ.فتر. ويمكن شرح هذه النظرية من خلال فحص ثلاث حالات تشمل مركزين تجاريين هما مثلاً (س) و(ص). وكذلك يمكن اعتبار (س) و(ص) على أنهما مصنعان متنافسان لبيع سلع للمناطق المحيطة بهما. أو أنهما مكانان للبيع بالجملة أو بالتجزئة. أو هما يتنافسان في أي نوع من أنواع العمل التجاري الذي له علاقة بكل من تكاليف النقل والإنتاج[1].

(1) Anderson, A.E., (ed.) Advances in Spatial Theory and Dynamics, studies in Regional Science, North Holland, 1989.

وخلاصة القول، تعدّ نظرية فون ثونن النظرية الأولى التي فتحت الطريق أمام الباحثين والعلماء، لمعالجة أهمية الموقع، وجني الأرباح وتكاليف النقل بالقرب من الأراضي الزراعية المحاذية للمدينة أو بالقرب من السوق المركزي، وتصريف المنتجات سواءً الزراعية أو المنتجات الصناعية أو الخامات المعدنية، والتي كلما ابتعدت عن مركز الاستهلاك أو التصنيع[1] كلما زادت تكاليف النقل، ومن ثم زادت الأسعار عند تسويق هذه المنتجات، وبالتالي قل الربح لمالك المزرعة أو صاحب المصنع أو غيرهما.

(1) Miller, R.B., "City and Hinterland, A Case Study of Urban Growth and Regional Development" green wood, Pub. group, 1979.

المراجع العربية : لجغرافية النقل والمواصلات

1- جعفر الشابقي: أهمية المنهج الشبكي في جغرافية النقل، مجلة كلية الآداب جامعة الإمارات العربية المتحدة، العدد 6، العين.

2- حسين إبراهيم عبد اللطيف: التدهور البيئي في محافظة الإسكندرية، دراسة جغرافية (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة الإسكندرية، 1999م.

3- حسين السمرة، التعليم البيئي لمراحل التعليم العام، المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، جامعة الدول العربية، تونس، 1976م.

4- حمدي الينى: سيارة الغاز الطبيعي في الشوارع أيضاً، جريدة الأهرام، العدد (39124) بتاريخ 18/ 1/ 1994م، القاهرة، 1994.

5- سعيد عبده: أصول جغرافية النقل، دراسة كمية وتطبيقية، الأنجلو المصرية، القاهرة.

6- سعيد محمد الحفار: نحو بيئة أفضل، 1985م.

7- صلاح عبد الجابر: التحليل الكمي لشبكة الطرق البرية بين مدن محافظة المنوفية، المجلة الجغرافية العربية، تصدرها الجمعية الجغرافية المصرية/ العدد 18

8- عبد العزيز الشريف: الأوضاع الحالية في هواء مدينة القاهرة ومشكلاتها، البحث الثاني والعشرون، البيئة الصحية في المدن العربية، المعهد العربي لإنماء المدن، تونس، 1988م.

9- عيون عبد القادر: قضايا البيئة والتنمية في مصر، معهد التخطيط القومي، مركز القوثيق والنشر، دراسات توثيقية رقم (9)/ القاهرة.

10- د. علي حميدان: زحف التصحر على إقليم الإحساء/ كلية الشريعة بالإحساء، 1983م.

11- د. علي حميدان: علم البيئة، دار المسيرة، عمان، 2001.

12- د. علي حميدان: مدخل إلى علم السكان، دار الفكر، القدس، 2002م.

13- د. علي حميدان: مدينة راولبندي- إسلام آباد- دراسة حضرية، القدس، 2004م.

14- د. علي حميدان: جغرافية علم المناخ والطقس، دار الطيب للنشر، القدس، 2006م.

15- د. علي حميدان: التصحر ومخاطره، دار الفكر، القدس، 2004م.

16- د. علي حميدان: جغرافية المدن، دار الفكر، القدس، 2004م.

17- د. علي حميدان: دراسة حضرية لأمانة عمان الكبرى، 2005م (غير منشورة).

18- د. علي حميدان: العمران الريفي والحضري، القدس، 2008م.

19- د. علي حميدان: المدخل إلى علم الجغرافية الطبيعية والبشرية، مركز يافا، رام الله، 2008.

20- فرج عبد العزيز عزت: التلوث وحماية البيئة، الجزء الثاني، مجلة البترول، المجلد (29) العدد (2) شباط، 1992م.

21- محمد محمود الزين: الإقليم الصناعي، مغزى وقياس وتحديد دراسة تطبيقية في مصر، حوليات كلية الآداب، جامعة عين شمس، العدد 15، القاهرة.

22- محمد عيسى أحمد: الضوضاء والضجيج مصادر تلوث جديدة، مجلة القافلة، عدد شهر تموز، 1996م.

23- محسن محمد العصجي: التغيرات الهيكلية المنشودة لترشيد الاستهلاك في قطاع النقل، مجلة المهندسين الميكانيكيين، تصدرها جمعية المهندسين المصرية، العدد (11).

24- د. محمد رياض: جغرافية النقل، دار النهضة العربية، بيروت، 1970م.

25- الطائرة هي الشيطان الذي يدمر البيئة: جريدة الأهرام، العدد (8874) الصادر في 12/ 5/ 1993، القاهرة، 1993م

المراجع الأجنبية:

1- Abramson, D. E. (ed.); (1989), The challenge of Global warming D. C., Island press.

2- Alexander, J.W.; (1963), Economic geography, Prentice – Hall.

3- AlA; (1989); Health Effects of Ambient, Air Pollution, New York, American Lung Association, July.

4- Anderson, A. E.; (ed.), advances in Spatial Theory and Dynamics studies in Regional Science, North Holland, 1989.

5- Anthrop, D.; (1969), Environment Noise pollution: A Thread To Sanity, Bull. Atomic Scientists, (25) 5,1.

6- Barke, M.; Transport and Trade conceptual Fram work in Geography, Oliver and Boyd, Hon Kong, 1986.

7- Bruton, M. J.; The spirit and purpose of planning, London, 1985.

8- Bunge, W.; (1973), the Geography, the professional Geagraphy vol. 25.

9- British petroleum, Statistical Review, 1969.

10- Ciboroski, P.; (1989), Sources, Sinks, Trends and opportunities, in the challenge of Global warming.

11- Clark, R. and chris, F. and Martine, A.; Marine Pollution oxford University Press, 1998.

12- Cook, E.; Ionizing Radiation in environment, Resources Pollution and Society, 2nd. W. W. Murdoch, edt., 1975.

13- Dasman, R. F.; (1972), Environment Conservation, 3, at, Johnwiley, and Sons, Inc. New York.

14- Deluchi, M. A., et al; (1988) "Trans portation Fuels and The Greenhouse." Transportation Research, 1175.

15- Garrison, W. L., The connectivity of Interstate Highway system, Paper and proceeding of Regional Science Association, vol. VI.

16- Green, D. L. and Santini, D. J. ; the trans portation and Global Climate change , American council for An Energy, Efficient economy, Washington, D. C. and Barkeley, California, 1993.

17- Haggett, P.; (1966), Locational Analysis in Human geography. Jon martin's press, New York.

18- Hurst, E. M.; (1974), the Geography study of Transportation, its Difinition, Growth and scope, in Hurts, E. N. ed., (1974), Transportation Geography comments and Reading, New York.

19- Hubbard, M.; The Economics of Trans porting Oil to and with in Europe, London, 1987.

20- I. B. A.; Maritime Transport, 1970.

21- Jefferson, M.; the Civiling Rails, Economic geography vol. 14.

22- Lave, L. B. and Seskin, E. P.; Air pollution and Human Health Science, 169, 1970.

23- Likens, G. E. and Bormann, F. H. and Johnson, N. M.; Acid Rain Environment, 14, (2).

24- kansky, K. J.; (1963), Structure of Transport New work: Relationships between network geometry and Regional characteristics, University of Chicago, Department of Geography, Research paper, No. 42, Chicago.

25- Mc Fadyan, F. S.; the Economics of Large Tankers Strethclyde Lecture, 4, March, 1963, Shell petroleum Co. Ltd. London.

26- Morgan, F. M.; (1957), Ports and Harbours, 2nd. Edition, Hutchinson University, London.

27- MVMA. (1990) b., World Motor Vehicle Data, 1994, Detroit Motor Vehicle Manufactures Association.

28- MVMA; Motor Vehicle Facts and Figures, Annual Average Actually Increased an everage of 75 Billion Miles Per year during the Period from 1985 –To 1990.

29- Miller, R. B.; "City and Hinterland, A Case Study of Urban growth And Regional Development" green wood, Pub. – group, 1979.

30- Nestuen, J. D.; (1963), Identification of Some Spatial concepts, Paper of Machigan Academy of Science Arts.

31- Nunez, D. G.; (1998), Cause and Effects of Noise Pollution, University of California, Irvine.

32- O'Dell, P. R.; (1970), "Oil and World Power" Pelican, London

33- OECD.; Maritime Transport, 1970.

34- OECD.; (1987), OECD, Environmental Data, Paris organization for Economic cooperation and Development.

35- Parker, G.; The logic of unity "Longman, London, 1968.

35- Robinson, H. and Bomford, B.B., (1978), Geography of Transport, Mackdonald and Evans, London.

36- Sidall, W. R.; (1959), railroad gauges and spatial Interaction geographical Review, vol. 59, No. 1, January.

37- Spencer, J. E.; (1969), Thomas "cultural Geography" will, N. Y.

38- Stalling, J. H.; (1970), soil conservation, Prentice – Hall, EngL wood cliffs, New York.

39- Sybil, P. P.; Encyclopedia of Environment Science, New York, 1980.

40- Taffe, E. J.; (1967), the Transportation Network and changing American Landscape, In Cohen, S. B. (ed.) Geography Forum Lecture Washington.

41- TDRI.; (1990), Energy and the Environment, choosing the Right Mix Research Report No. 7. The 1990, TDRL, year End conference: Industrializing Thailand and its impact on the Environment Bangkok, December.

42- Turton, B. J.; River Transport in the Less Development countries Spatial aspects of development, in Hoyle, B. S., 1974, Spatial analysis and Less Development countries, countries, John willey & New York.

43- Thompson, W. R., (2000), Urban Economic growth and development To a National system of cites, New York.

44- Ulman, E.; American Commodity Flow: A Geographic Interpretation of Rail and water Traffic Based upon principles of spatial interchange, University of Washington press, Seattle.

45- Ulman, E. L. and Dasy, M. ; The minimum Requirements Approach to the Urban, Economic. Base Ink. Norborg (Ed.), C. W. K. Gleerup. Lund.

46- USDDE.; (1990), An Evaluation of the Relation Ship Between The Production and Use of Energy and atmospheric Mathane Emissions, DOE/NBB. – 0088P.U.S. Department of Energy, April.

47- UNEP.; (1989), Technical progress on protecting the Ozone Layer Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Report, UNEP.

48- USEPA.; (1989), the potential Effects of Global climate change on the United States, EPA. 230 – Washington, D. C. US. Environmental Protection, Agency, December.

49- United Nations, (1993); Annual Bulletin of Transport for Europe, vol., XIIII, New York.

50- Wallace, I.; (1975), containerization at Canadian ports Annals of Association of American geographers, vol. 65 No. 3, September.

51- Walsh, M. P.; (1990) Motor vehicle pollution Hungary Report Prepared for the world Bank.

52- World Resources Institute, (WRI). (1988), World Resources, New York, Basic Books.

المصطلحات

المعنى	المصطلح
A	
غور	**Abine**
تلاشي	**Ablation**
مسكن	**Abode**
تعرية الرياح	**Abrasion**
شديد الانحدار، انحدار فجائي	**Abrupt**
غوري، محيطي	**Abyssal**
إمكانية الوصول	**Accessibility**
سهل المنال	**Accessible**
التأقلم مع البيئة المحيطة	**Acclimatization**
استقرار، سكن	**Accommodation**
تراكم، تجمع	**Accumulation**
حمم بركانية حمضية	**Acid Lava**
صخور حمضية	**Acid Rocks**
القياس الصوتي	**Acoustic Measurement**
جهاز قياس الإشعاع المسجل (أكتينوغراف)	**Actinography**
مدخل منجم	**Adit**
يعدل، يكيف، ينظم	**Adjust**
رواسب هوائية	**Aeolian Deposits**
مطار، ميناء جوي	**Aerodrome**
الخصائص الجمالية للمدينة	**Aesthetic Aspects**
رافد نهري صغير	**Affluent**
الأخدود الإفريقي العظيم	**African Rift System**
تجمع، تكتل	**Agglomeration**

المصطلح	المعنى
Aggradations	الإرساب، الردم
Agricultural Rotation	الدورة الزراعية
Agrology	دراسة التربة وعلاقتها بالمحاصيل السائدة
Agronomy	علم الاقتصاد الزراعي
Agrostology	دراسة الأعشاب أو الحشائش
Air Bump	مطب هوائي، جيب هوائي
Air Current	تيار هوائي، أو إعصار شديد
Air Density	كثافة الهواء
Air Manometer	مقياس الضغط الجوي
Air Mass	كتلة هوائية ذات خصائص مميزة
Air Pocket	جيب هوائي
Air Pollution	تلوث هوائي
Amenities	سبل الراحة
Apartments	شقق سكنية
Arbitrary	قسري أو اعتباطي، تحكمي
Architecture	فن العمارة
Arial Map	خريطة جوية
Arial Surveying	مسح جوي

B

المصطلح	المعنى
Back Shore	شاطئ خلفي
Back Slope	سفوح خلفية، انحدار تدريجي
Back Woods	غابات استوائية، مناطق موحشة
Bad Lands	أراض مقفرة، رديئة غير قابلة للإصلاح
Band Belt	نطاق، حزام
Bandy	محدب، مقوس

المصطلح	المعنى
Bank	ضفة نهرية، مصطبة
Bar	حاجز رملي أو صخري
Barge	قارب للنقل، صندل
Barkhan	كثيب هلالي
Bare	مكشوف، عار من الغطاء النباتي
Barren Land	أراض جرداء، صحراء
Base Maps	خرائط الأساس
Base Level	مستوى القاعدة
Basement Rocks	صخور القاعدة
Basisol	تربة سوداء (بازلتية)
Beach	شاطئ بحري
Black Earth	تربة سوداء (بركانية)
Bog	سبخة، مستنقع
Bora	رياح البورا (الباردة)
Bottle Neck	عنق الزجاجة، اختناق
Blighted	فساد، مفسدة
Blocks	عمارات الشقق السكنية
Blunge	جبل طيني
Bottom Deposit	رواسب قاعية
Bottomset Beds	الطبقات السفلية
Boulder	جلمود صخري (صخر كبير حجم)
Boulevard	الطرق الواسعة، الشوارع الظليلة بالأشجار
Buffer	حاجز بين شيئين

C

Calf	جزيرة مرافقة، كتلة جليدية طافية

المعنى	المصطلح
فوهة بركانية	Caldera
كلسي أو جيري	Calcareous
تهشم جليدي	Calving
زورق، قارب صغير	Canoe
أخدود، خانق	Canyon
رأس	Cape
عاصمة	Capital
جزيرة صغيرة منخفضة	Cay
مغارة، كهف	Cave
تعداد سكاني	Census of Population
نظرية المكان المركزي	Central Place Theory
مركز الجاذبية	Center of Gravity
الطرد المركزي	Centrifugal
البلدية المركزيه	Central mumicipality chasm
مجرى، قناة ملاحية	Channel
تربة سوداء (قلوية)	Cherhozem
صوان مختلط بالجير	Chert
رياح شرقية حارة	Chill
شق، فالق	Chine
شلال	Chute
مدينة	City
مشهد المدينة، منظر المدينة	City Scope
مدني، شعبي	Civic
صلصال	Clay
شق، فاصل	Cleavage

المعنى	المصطلح
مرتفع شديد الانحدار، جرف	Cliff
بالوعة، مجرى للصرف الصحي	Cloaca
برهان، دليل	Clue
عنقود، مجموعة	Cluster
خط الساحل	Coastline
الحصباء	Cobbles
جبهة باردة	Cold Front
موجة هوائية باردة	Cold Wave
انهيار	Collapse
نجم مذنب	Comet
مدينة تجارية	Commercial City
الاستخدامات التجارية	Commercial Uses
مركب، مجمع، معقد	Complex
اسمنت	Cement
تجويف، تقعر	Concavity
ماء راكد، حبيس	Connate water
مناطق التركز	Concentric Zones
اسمنتي، باطون	Concrete
التجمعات المدنية	Conurbations
مخروط، شكل هرمي	Cone
مجرى مائي، قناة	Conduit
رف قاري أو جرف	Continental Shelf
بحر قاري داخلي	Continental Sea
تيار صاعد	Convection Current
مطر تصاعدي	Convectional Rainfall

المصطلح	المعنى
Cop	تل دائري
Coral Island	جزيرة مرجانية
Corridors	دهاليز
Cuds	غابات، حدود
Cultural Landscape	مظهر حضاري
Culled	طرح النفايات
Cuvette	حوض إرسابي
Cyclone Rain	مطر إعصاري
Cymatogney	تجعد القشرة
D	
Daily Commuting	الرحلة اليومية
Dark Ages	العصور الغابرة
Datum	بيان
Debarkation	إفراغ المحتويات
Decisive	فاصل، حاسم
Deflection	التواء
Decken Structure	طيات مضطجعة متراكمة
Dell= Den	وادي صغير، مجرى فرعي
Delta Plain	سهل دلتاوي
Demilunar Plain	سهل هلالي الشكل
Denudation	تعرية
Deposition	ترسب تراكم
Dwellings	مساكن
Dynamic Equilibrium	التوازن الديناميكي

المصطلح	المعنى
E	
Earth Core	باطن الأرض
Earth Dam	سد ترابي
Ebb	جزْر، انحصار مياه البحر
Eclipse	خسوف، كسوف
Economic Rregion	إقليم اقتصادي
Ecosphere	الغلاف الجوي
Ecosystem	نظام بيئي
Eddy	دوامة، تيار عكسي
Edge	حافة
En Compasses	يحيط، يطوق
Equilibrium Regional Planning	التخطيط الإقليمي المتوازن
Ethnic	عرقي، عنصري
Ethical	أخلاقي
Exotic	دخيل، غريب
Expansion	تمدد، توسع
Expressway	طرق السير السريع
External Forces	عوامل خارجية
Exudation	تسرب، ترشيح
F	
Fan Folding	التواء مروحي
Farm Land	أرض زراعية
Farm Stead	مزرعة وملحقاتها
Fathometer	مقياس للأعماق البحرية
Fauna	الحيوانات البرية، إقليم حيواني

المعنى	المصطلح
غور (مستنقع مائي تم إصلاحه)	Fen
غرين دقيق المسام	Fine Silt
مصب خليجي	Firth
فيوريدات	Fijords, Fiords
ثنية محدبة، التواء	Flex
إقليم نباتي، زمن نباتي	Flora
بيئة نهرية	Fluvial Facies
رواسب الأنهر الجليدية	Fiuvio- Glacial Deposit
حمولة النهر الجليدي	Fuvio- Glacial Drift
سفح التل	Foot Hill
لسان أرضي يمتد داخل البحر	For Land
ميدان، ساحة عامة، منتدى	Forum
التنبؤ، التوقع	Forecasting
لسان بحري	Frith
حواف المدينة	Fring Areas
وظائف	Functions
المناطق الوظيفية	Functional Zones
التخطيط المالي	Financial Planning
طبقة مغطاة برواسب كلسية	Furred
أخدود	Furrow

G

مجرة، كوكب	Galaxy
مدن الحدائق	Garden Cities
رياح إعصارية	Gale
حصباء رملية منتظمة الحبيبات	Ganister

المصطلح	المعنى
GeoAnticline	طية محدبة
Gelid	جليدي، شديد البرودة
Gemmology	علم الجواهر
Generic Region	إقليم عام
Geo	أرضي
Geo Centric	مركزية الأرض
Geodesy	علم المساحة التطبيقية
Geogeny	علم نشأة الأرض
Geodynamic	ديناميكية الأرض (دراسة القوى الباطنية)
Geographical Environment	البيئة الجغرافية
Geographical Frontiers	الحدود الجغرافية
Geographical North	الشمال الجغرافي
Geographical Distribution	التوزيع الجغرافي
Geographical Map	الخريطة الجغرافية
Geograhical Location	الموقع الفلكي الجغرافي
Geographical Site	الموضع الجغرافي
Geographical Situation	الموقع الجغرافي
Geographic Region	إقليم جغرافي
Ghetto	حي لليهود في المدن الغربية
Geosynclines	بحر جيولي قديم
Geothermal	حرارة الأرض الباطنية
Graben	غور
Grotto	كهف، مغارة
Grit	رواسب حصوية

المصطلح	المعنى
H	
Haar	ضباب بارد
Habitat	مواطن، مسكن
Habitation	سكني
Haff	بحيرة شاطئية ضحلة
Halite	ملح الطعام الصخري
Halophete	نبات ملحي
Hamada	صحراء صخرية (حمادا)
Hamlet	عزبة، بستان
Harbor	ميناء، مرفأ
Haven	مرفأ، ميناء
Haze	شابورة ترابية
Head Land	رأس، بروز أرضي داخل البحر
Hinter Land	ظهير المدينة
Hierarchical	هرمية
Homogeneous	متجانس، منسجم
Horizontal	أفقي
Human Geography	الجغرافية البشرية
Hurst	ربوة، أرض مرتفعة
Hums	تلال جيرية
Hunk	كتلة صخرية ضخمة
Hygiene	علم الصحة
I	
Ice- Age	العصر الجليدي
Ice- Berg	ركام جليدي

المصطلح	المعنى
Ice- Bound	منطقة مغموره بالجليد، منطقة جليدية
Ice- Cap	غطاء جليدي، قلنسوة جليدية
Ice- Sheet	غطاء جليدي
Ice-Shelve	حافة جليدية
Immigration	هجرة، توافد
Immature Soil	تربة غير ناضجة
Ideal City	المدينة المثالية
Imperious Rocks	صخور صماء
Industrial Uses	استخدامات صناعية
Island	جزيرة
Islet	جزيرة صغيرة، صخرة
International	دولي

J

Jag	بروز حاد
Jeg	منحدر
Jerk	هزة أرضية
Jetty	رصيف، حاجز أمواج
Jostle	الأزحام
Jungle	غابة موحشة
Jute	نبات الجوت (ليف القنب)

K

Kalium	بوتاسيوم
Kame	تل ركامي
Karren	جيري
Karri	خشب استرالي أحمر

المصطلح	المعنى
Karst	منطقة صخرية جيرية التكوين
Karyan	نواة
Knoll	هضبة صخرية دائرية
Knop	قمة تلية
Knot	عقدة (مقياس لسرعة السفن= ميل بحري)
Kum	كثبان صحراوية
Kyle	مضيق صغير

L

المصطلح	المعنى
Lack of Equilibrium	انعدام التوازن
Lacuna	فجوة، فراغ
Lagoon	بحيرة شاطئية ضحلة
Lagoonal Deposit	رواسب سبخية
Lahar	انهيار طيني أو بركاني
Lakelet	بحيرة صغيرة
Lamina	طبقة رقيقة
Lands	أرض رملية منخفضة
Land Ice	جليد قاري
Landscape	هيئة الأرض، مظهر الأرض
Land Schaft	وجه الأرض
Land Slide	انهيار صخري، انزلاق أرضي
Land Subsidence	هبوط أرضي، إزاحة أرضية
Lapidify	متحجر
Land Use Map	خريطة استخدام الأرض
Lateral Corrasion	نحت جانبي
Lateral Dune	كثيب جانبي

المصطلح	المعنى
Lateral Moraine	ركام جانبي
Lava- Ash	رماد بركاني
Layer Rock	صخر طبقي
Leaching Soil	تربة مساميّة
Ledge	حافة، رصيف
Lees	رواسب
Lie	موضع
Lot	قطعة أرض
Loop	حلقة مركزية
Lutic	صخر صصلصالي
Lynchet	مصطبة التوائية
Lysis	انحلال

M

Maar	فوهة بركانية
Macadam	مكدام، حصباء
Macro- Climate	مناخ عام
Magma	صخر اللابة، عجينة
Malm	طين طباشيري
Mammalia	الحيوانات اللبوية (الثدييات)
Manor	عزبة، مزرعة
Marble Quarry	منجم للرخام
Marginal	هامشي، حدي
Marine	بحري، ملاحي
Marine Cave	كهف بحري
Marine Climate	مناخ بحري

المصطلح	المعنى
Marine Deposits	رواسب بحرية
Marine Drift	جرف بحري
Marketing	تسويق
Marsh	مستنقع، سبخة
Mature Town	مدينة مكتملة
Maximum	الحد الأقصى
Mayors	رؤساء بلديات
Mega Lopoles	مدن ضخمة
Median Income	الدخل المتوسط
Microclimate	مناخ تفصلي
Minimum	الحد الأدنى
Mist	ضباب
Misty	ضبابي
Mound	هضبة صغيرة
Mount	جبل
Mountain Glacier	ثلاجة جبلية
Mountain Slope	منحدر جبلي
Muddy	موحل، طيني
Mud Stone	حجر طيني
Multifunctional	متعددة الوظائف
Multi Nuclei Theory	نظرية النويات المتعددة
Myrtle	شجر الريحان (الآس)

N

Nab	نتوء، رأس
Naled	سطح تراكم جليدي

المصطلح	المعنى
Nadir	الحضيض
Narrow	ضيق، ممر ضيق
Nautical	بحري
Nautical Log	جهاز لقياس سرعة السفن
Naval	بحري
Navy	قوة بحرية
Neck	رقبة بين جبلين
Neese	رأس، نتوء
Naze	رأس
Neap	مد
Neritic	بيئة بحرية
Neritic Zone	منطقة بحرية شاطئية
New Moon	هلال
Nivation	تعرية ثلجية
Normal Erosion	نحت طبيعي
Node	عقدة
Nomadic	بدوي
North Pole	القطب الشمالي
Norther	رياح شمالية باردة
Nose	رأس
Notch	ممر جبلي
Nuclear	نووي
Nucleus	نواة
Nullah	مجرى نهير موسمي (في باكستان)
Nunatak	قمة صخرية فوق الجليد

المصطلح	المعنى
O	
Oak	شجر البلوط
Oat	نبات الشوفان
Occidental	خاص بنصف الكرة الغربي أو غربي
Occultation	احتجاب، كسوف الشمس
Ocean Basin	حوض المحيط
Ocean Deposits	رواسب محيطية
Oceanography	جغرافية البحار والمحيطات
Oceanology	علم البحار والمحيطات
Oil Deposits	رواسب نفطية
Oil Pollution	تلوث نفطي
Onshore Area	الأرض اليابسة الساحلية
Open Ground	أرض عراء، مقفرة
Orbit of The Earth	مدار الأرض
Organic	عضوي
Open Spaces	أماكن الفضاء
Orography	علم الجبال، دراسة التضاريس
Out Wash Plain	سهل حصوي رسبته المياه الذائبة من الركامات الجليدية
Outlet	مخرج، منفد
Ozonosphere	غلاف الأوزون
P	
Palsa	ربوة عدسات جليدية
Pan	طبقة قشرية صلبة
Palaeolithic	العصر الحجري القديم
Palaeontology	علم الحفريات القديمة

المصطلح	المعنى
Palaeobotany	علم الحفريات النباتية
Palaezoology	علم الحفريات الحيوانية
Paramo	هضبة مرجية (سهلية)
Parasitic Crater	فوهة بركانية جانبية
Paradox	متناقض
Paresis	الشلال، المسقط
Parking Lots	ساحات عامة لوقوف السيارات
Passenger Ports	موانئ الركاب
Pelite	صخور طينية (صلصالية)
Pene Plain	شبه سهل، سهل هضبي
Penitent	عامود ترابي
Peninsula	شبه جزيرة
Per Capita	لكل فرد، لكل شخص
Period	عصر
Periphery	الحافة الخارجية للمدينة
Perlite	صخر لؤلؤي
Permafrost	أرض دائمة التجمد (تربة دائمة التجمد)
Permeable Bed	طبقة منفذة
Petrology	علم الصخور
Phreatic	باطني، جوفي
Phreatic Water	ماء جوفي
Phycology	علم الطحالب
Phytography	علم الجغرافية النباتية
Phytology	علم النبات
Phytogeography	الجغرافية النباتية

المعنى	المصطلح
ركام	Pile
مقدمة الجبل	Piedmont
يحدد الموقع	Pin Point
قطعة أرض	Plat
رصيف	Platform
بحيرة سبخية ضحلة	Playa
طية	Pleat
قطعة أرض	Plot
طبقة، ثنية	Ply
مطير	Pluvial
قبة بركانية	Plug Dome
بحيرة ركامية	Proglacial Lake
أمطار تضاريسية	Prographic
غزير	Prolific
هضبة بين جبلين	Puna
تل بركاني	Puy
البوصلة	Pyxis
Q	
مستنقع، أرض سبخية	Quagmire
هزة، زلزلة	Quake
مقلع حجارة، محجر	Quarry
أرض سريعة	Quick Ground
الجير الحي، كلس غير مطفأ	Quicklime
R	
عرق، سلالة	Race

المعنى	المصطلح
مجرى مائي	Race Way
جغرافية السلالات	Racial Geographical
غسل التربة	Racking
صخر خشن البنية	Rag
حافة خشنة	Ragged Edge
مطر بركاني يحدث بعد انفجار البركان	Rain Eruption
مقياس المطر	Rain Gsuge
عشوائي	Random
صنف من الصخور البركانية	Rang
جنادل	Rapids
إتلاف، تخريب	Ravage
استصلاح الأراضي	Reclamation
الاستخدامات الترويحية	Recreational Uses
ركام متقهقر	Recessional Moraine
تغذية مائية جوفية (شحن جوفي)	Recharge
طوب أحمر	Red Brick
تربة حمراء	Red Earth
حاجز مرجاني	Reef
تل مرجاني	Reef Knoll
رق، سهل حصوي	Reg
إقليم	Region
منهج إقليمي	Regional Approach
توزيع إقليمي	Regional Distribution
جغرافية إقليمية	Regional Geograpy
تخطيط إقليمي	Regional Planning

المصطلح	المعنى
Regional Survey	مسح إقليمي
Rehabilitation	تأهيل، ترميم
Relocate	إعادة تحديد الموقع
Remnants	بقايا، مخلفات
Reptant	زاحف
Residual Debris	أنقاض متخلفة
Retail City	مدينة لتجارة التجزئة
Revulet	نهير، جدول
Ria	وادٍ غاطس
Ridge	عرق جبلي، حافة
Riffle	منحدر نهر
Rift	أخدود، صدع
Rim	حافة
Rills	مجاري نهرية صغيرة، جداول
River Bed	قاع النهر
River Bank	ضفة النهر
River Coarse	مجرى النهر
River Head	منبع النهر
River Mouth	مصب النهر
Rock Falls	مساقط صخرية
Rock Oil	زيت صخري
Rock Out Crop	بروز صخري مكشوف
Rock Slides	انزلاق صخري
Rupture	انشقاق، تمزق في سطح القشرة الأرضية
Rural Community	مجتمع ريفي

المصطلح	المعنى
Rural Dwelling	سكن ريفي
Rural Geography	جغرافية الريف
Rural Planning	التخطيط الريفي
Rural Population	سكان الريف
Rural Urban Migration	هجرة من الريف إلى المدينة
Ruware	رصيف صخري

S

Saddle	رقبة (منطقة فاصلة بين جبلين)
Saddle Reef	سرج صخري
Solar	سبخة
Saline	ملاحة (بحيرة يستخرج منها الملح)
Salina	سبخة
Salt Domes	قباب ملحية
Salt Marsh	سبخة ملحية
Sand	رمل
Sand Bank	شاطئ رملي
Sand Dunes	كثبان رملية
Sand Storm	عاصفة رملية
Sarn	ممر طبيعي مرتفع
Satellite Towns	البلدات التابعة
Sciroco	رياح شرقية (سيروكو)
Scree	ركام السفوح
Sear	جاف، يابس
Sea Scrap	حافة بحرية
Sea- Weeds	أعشاب بحرية

المصطلح	المعنى
Sebkha	سبخة
Sector Concept	نظرية القطاعات
Sedimentary	رسوبي
Sedimrntary Rrock	صخر رسوبي
Segregation	تمييز عنصري
Seif Dune	كثيب سيفي
Shale	طين صفحي متحجر
Shanty Towns	مدن الصفيح
Sequence of Zones	تتابع المناطق
Shelf	رفرف، جرف
Shelly	مغطاة بالأصداف البحرية
Shield	كتلة قارية، درع قاري
Shingle	حصباء ساحلية
Shore Line	خط الساحل
Silt	راسب طيني، طمي
Sink	غطس، غار
Site	موضع
Situation	موقع جغرافي
Skerry	جزيرة صغيرة
Skewness	التواء
Sleet	مطر ثلجي، مطر مختلفط بالثلج
Slide	انزلاق
Slope	انحدار، انعطاف، ميل
Sludge	وحل، قطعة جليد طافية
Slimp	خسف مفاجئ أو تدهور

المعنى	المصطلح
أحياء الفقراء	Slums
وحل، طين رقيق	Slush
ضباب دخاني	Smog
رؤوس الأنهار الجليدية	Snouts
رحب، واسع	Spacious
مكاني، فضائي	Spatial
فيضان نهري	Spate
مضاربة تجارية	Speculation
سهول الاستبس	Steppes
طبقة	Stratum
ضواحي المدينة	Suburbs
سكان الضواحي	Suburbia
الأنفاق	Subways
البلدة الأعظم	Superior Town
زبد أمواج الشاطئ	Surf
فائض	Suplus
تعلق ذرات الطمي بالماء	Suspension
مستنقع	Swamp
كثيب سيفي	Sward Dune
مقعر	Syncline

T

مائدة	Table
هضبة، أرض مرتفعة	Table Pand
غابة أشجار إبرية الأوراق	Taiga
ركام السفوح	Talus

المصطلح	المعنى
Tarn	بحيرة جبلية صغيرة
Tempest	عاصفة
Tenant	المستأجر
Terrestrial	أرض، أرضية
Territory	إقليم، مقاطعة
Tenement	شقة في عمارة
Tilt	انحدار
Tip	رأس
Tor	نتوء صخري
Transhumance	انتجاع، انتقال فصلي
Transitional Zone	المنطقة الانتقالية
Transportation	نقل
Transit	عبور
Tributary Area	المنطقة التابعة للمدينة
Town Ships	نواحي المدينة
Tuff	صخر الزبد البركاني
Tunnel	نفق، شق
Tunneling	يشق نفقاً تحت الأرض
Typhoon	إعصار مداري (يضرب بحر الصين)

U

Underground	تحت الأرض، باطني
Underlay	طبقة سفلية
Under Soil	تربة سفلية
Undulating Ground	أرض مموجة
Unit	وحدة مساحة

المعنى	المصطلح
وحدة، اتحاد	Unity
فضاء كوني	Universal Space
مجموعة كواكب، كون	Universe
غير مشغول، شاغر	Un Occupied
ضد الريح	Up Wind
جغرافية الحضر، جغرافية المدن	Urban Geography
هرمية المدن	Urban Hierarchy
الأقسام الوظيفية للمدن	Urban Life Zone
تخطيط المدن	Urban Planning
تمدن، تحضر	Urbanization
استثمار	Utilization

V

المعنى	المصطلح
واد	Valley
أرضية الوادي	Valley Terrain
واد خليجي	Valloni
دوارة الهواء	Vane
تغير، اختلاف، تباين	Vary
حوض	Vat
عقدة، قنطرة	Vault
ميل، انعطاف	Veer
حركة مرور العربات	Vehicle Traffic
عرق معدني أو صخري	Vein
تهوية، مخرج	Vent
حصباء مصقولة بفعل الرياح المحملة بالرمال	Ventifacts
جوفي، باطني	Ventral

المصطلح	المعنى
Verge	حافة، الحدار
Village	قرية
Vitiate	أتلف، لوث
Volcanic ASh	الرماد البركاني
Volcanic Basin	حوض بركاني
Volcanic Bombs	قنابل بركانية
Volcanic Cone	مخروط بركاني
Volcanic Dust	غبار بركاني
Volcanic Islands	جزر بركانية
Volcanic Neck	فوهة البركان
Volcanic Rocks	صخور بركانية
Volcanic Vent	عرق بركاني
Vug	كهف، تجويف صخري

W

Wadi	وادٍ
Wandering Dune	كثيب متنقل
Waning Slope	منحدر متناقص
Warm Front	جبهة هوائية دافئة
Waste Dump	مستودع، مقلب نفايات
Waste Land	أرض قفر
Waste Products	فضلات، منتجات مهملة
Water Edit	مسرب لتصريف المياه
Water Fall	شلال، مسقط مائي
Water Flooding	غمر بالماء، فيضان
Water Pollution	تلوث المياه

المصطلح	المعنى
Water Shed	خط الذُّرى، خط تقسيم المياه
Water Tunnel	نفق مائي
Water Channel	قناة مائية
Weather	طقس
Weed	طحلب، عشب
Whales	حيتان
Whirpool	دوامة
Whirwind	دوامة هوائية، زوبعة
World Wide	عالمي
Wrack	دمار، خراب
Wrekage	حطام، انقاض (السفن)

Y

Yawl	زورق صغير
Yellow Pine	الصنوبر الأصفر
Yielding Rock	صخر مطاوع، لبن
Yokel	أصلي، متأصل
Young Fold Mountain	جبل التوائي حديث
Young Sediments	ارسابات حديثة
Yoke	نير للفدان من البقر
Yore	الماضي الأيام الخاليه
Yurt	خيمة لباد أو جلدية لبدوسيبيريا

Z

Zenith	ذورة، سمت
Zone	منطقة، نطاق
Zigzag	متعرج، مشرشر

المصطلح	المعنى
Zonal	نطاقي
Zone of Soil	تربة نطاقية
Zoning	تنطيق، تقسيم الإقليم إلى مناطق
Zoogeography	الجغرافية الحيوانية
Zoological	حيواني
Zymosis	تخمرٌ، ختمار
Zymurgy	كيمياء التخمرٌ

الإنتاج العلمي

أ- الكتب العلمية:

1. جغرافية السكان: دار صفاء، عمان، 1992م.
2. المدخل إلى علم السكان: دار صفاء، عمان، 2001م.
3. جغرافية العمران الريفي والحضري: دار الفكر، القدس، 2002م.
4. جغرافية المدن: دار الفكر، القدس، 2003م.
5. علم البيئة: دار الفكر، القدس، 2003م.
6. التصحر ومخاطره: دار الفكر، القدس، 2003م.
7. الجغرافية الحيوية والتربة: دار الفكر، القدس، 2003م.
8. إقليم حوض الأزرق بالأردن: دار الفكر، القدس، 2003م.
9. مدينة راولبندي- إسلام آباد: دار الفكر، القدس، 2003م.
10. جغرافية ليبيا الإقليمية: دار الفكر، القدس، 2005م.
11. جغرافية الصناعة: دار الفكر، القدس، 2004م.
12. حغرافية فلسطين: دار الفكر، القدس، تحت الطباعة م.
13. جغرافية الأردن: دار الفكر، تحت الطباعة م.
14. المدخل إلى الجغرافية الطبيعية والبشرية: دار الطيب للطباعة والنشر، القدس، 2005م.
15. جغرافية علم المناخ والطقس، دار الطيب للنشر القدس 2006م.

16. نظرية الموقع: دار الطيب للطباعة والنشر، القدس، تحت الطباعة.

ب- الأبحاث العلمية:

1. تخضير إقليم الهامش الصحراوي بالأردن: معهد الإدارة، عمان، 2000م.

2. أهمية إقليم حوض الأزرق بالبادية الأردنية، جامعة القدس، 2002.

3. الموقع والموضع الجغرافي لمدينة الإحساء بالسعودية، كلية الشريعة بالإحساء، 1983م.

4. التصحر وخطورته في سهل الجفارة، جامعة القدس، 2001م.

5. التطور التاريخي لمدينة راولبندي- إسلام آباد، كلية الشريعة بالإحساء، 1983م.

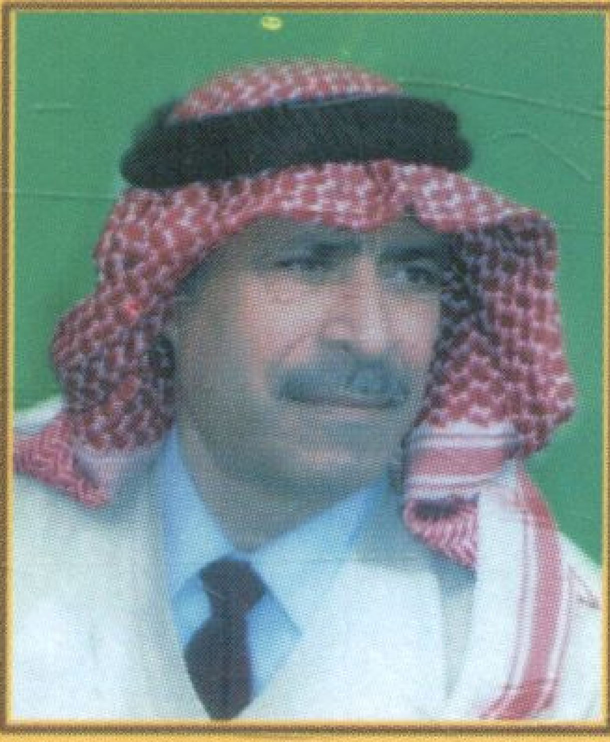
6. أهمية الغلاف الحيوي للمجتمع البشري، جامعة السابع من ابريل، 1995م.

7. الأمة العربية واقع وطموحات، جامعة السابع من ابريل، كلية الأداب بزوارة، 1994م.

8. معالجة المياه العادمة في الخربة السمراء وحماية سد الملك طلال من التلوث، المركز الجغرافي مجلة المقياس 1996م.

9. الموقع والموضع الجغرافي لمدينة راولبندي- إسلام آباد، كلية الشريعة بالإحساء، 1983م.

10. خطورة التصحر في إقليم السفوح الشرقية بالضفة الغربية، جامعة القدس، 2003م.



نبذة عن حياة المؤلف

1. علي سالم إحميدان الشواورة من مواليد بيت المقدس .

2. تخرج من مدرسة بيت لحم الثانوية عام 1963 ، حصل على شهادة البكالوريوس عام 1967 من الجامعة الاردنية وشهادة الماجستير من جامعة القاهرة عام 1970م .

3. وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة القاهرة عام 1975 م .

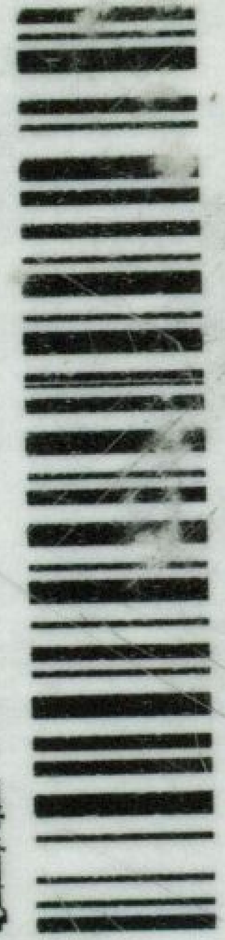
4. عمل في جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية من عام 1976 - 1979 وفي جامعة الرياض من عام 1979 - 1980 م . وفي الجامعة الاردنية من عام 1980 - 1981 م . وفي جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية من عام 1981 - 1983 كرئيس قسم الجغرافية بكلية الشريعة بالأحساء ، وفي جامعة مراكش من عام 1983 - 1984 م وفيها حصل على درجة الاستاذية من نفس الجامعة .

5. كما عمل خبيراً في دائرة التخطيط الاقليمي بوزارة البلديات و البيئة و الشؤون القروية في الاردن مع وكالة جايكا اليابانية من عم 1984 - 1987 Jika

6. كما عمل استاذاً للجغرافية البشرية في كلية تأهيل المعلمين العالية بوزارة التعليم العالي . وتمت إعارته لجامعة السابع من ابريل لتدريس الجغرافية بين عامي 1993 - 1995م .

7. كما عين محاضراً في كل مجتمع عمان بوزارة التعليم العالي من عام 1987 - 1997م ومن ثم تمت إعارته الى جامعة البلقاء التطبيقية بين عامي 1997 حتى 2000 م كمحاضر في كلية مجتمع عمان بوزارة التعليم العالي .

8. وأخيراً تمت إعارته الى جامعة القدس / ابو ديس عام 2000 حتى 2008 ميلادية . كما حاضر في جامعة القدس المفتوحة خلال الفترة 2004 حتى 2010 م .


Bibliotheca Alexandrina
1241188


9789957248086



دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع
المملكة الأردنية الهاشمية - عمان - شارع الملك حسين
مجمع الفحيص التجاري - هاتف 4611169 6 962+
تلفاكس 4612190 6 962+ ص.ب 922762 عمّان 11192 الأردن
E-mail: safa@darsafa.net www.darsafa.net